

INSTITUCIÓ CATALANA D'ESTUDIS AGRARIS
FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

V CONGRÉS DE LA ICEA

1907-2007
CENT ANYS
D'AGRICULTURA
CATALANA

CASTELLDEFELS, 4, 5 I 6 DE JULIOL DE 2007
BARCELONA 2010

**V CONGRÉS
DE LA ICEA
1907-2007, CENT ANYS
D'AGRICULTURA
CATALANA**

Comitè Científic

Anna Jacas
Òscar Alfranca
Francesc Domingo
Vicenç Llovet
Josefina Plaixats
Assumpta Serra
F. Xavier Sorribas

Comitè Organitzador

Joan Ràfols
Joan Palet
Albert Tehàs
Òscar Alfranca
Carles Bernat
Francesc Xavier Martínez

Coordinadors d'àrees temàtiques

- I. Claus històriques i socials en el darrer segle: Jordi Peix i Assumpta Serra
- II. Sistemes agraris i medi ambient: Jaume Boixadera, Jaume Lloveras i Xavier Such
- III. Les revolucions tecnològiques: Carles Bernat
- IV. Els *inputs* i les tècniques de suport a l'agricultura: Xavier Manteca i F. Xavier Sorribas
- V. Mercat i polítiques agroalimentàries: Òscar Alfranca i Francisco Juárez
- VI. La formació i la transferència del coneixement: Simó Alegre, Jaume Sió i Josep Valls

INSTITUCIÓ CATALANA D'ESTUDIS AGRARIS
FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

**V CONGRÉS
DE LA ICEA
1907-2007, CENT ANYS
D'AGRICULTURA
CATALANA**

CASTELLDEFELS, 4, 5 I 6 DE JULIOL DE 2007

BARCELONA
2010

Institució Catalana d'Estudis Agraris. Congrés (5è : 2007 : Castelldefels, Catalunya)

V Congrés de la ICEA : 1907-2007, cent anys d'agricultura catalana : Castelldefels,

4, 5 i 6 de juliol de 2007

Bibliografia

ISBN 9788499650210

I. Títol II. Títol: Cinquè Congrés de la ICEA

III. Títol: 1907-2007, cent anys d'agricultura catalana IV. Títol: Cent anys d'agricultura catalana

1. Agricultura — Catalunya — Història — S. XX — Congressos

2. Agricultura — Aspectes ambientals — Catalunya — Congressos

3. Agricultura — Innovacions — Catalunya — Congressos

63(467.1)(061.3)

© dels autors de les ponències i les comunicacions

© 2010, Institució Catalana d'Estudis Agraris,

filial de l'Institut d'Estudis Catalans, per a aquesta edició

Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Primera edició: novembre del 2010

Tiratge: 600 exemplars

Text revisat lingüísticament per la Unitat de Correcció del Servei Editorial de l'IEC

Compost per Fotoletra, SA

ISBN: 978-84-9965-021-0

Dipòsit Legal: B. 43736-2010

Aquesta obra és d'ús lliure, però està sotmesa a les condicions de la llicència pública de *Creative Commons*. Es pot redistribuir, copiar i reutilitzar, sempre que no hi hagi afany de lucre i que s'hi facin constar els autors. Aquesta autorització és sens perjudici dels drets derivats d'usos legítims o altres limitacions reconegudes per la llei. Es pot trobar una còpia completa dels termes d'aquesta llicència a l'adreça <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/legalcode.ca>.

Les condicions damunt dites es refereixen, sobretot, als aspectes següents:

- RECONeixEMENT EXPLÍCIT. Cal fer constar els crèdits de l'obra de la manera especificada pels autors o per l'Institut d'Estudis Catalans.
- NO COMERCIALITZACIÓ DE L'OBRA. Aquesta obra no es pot utilitzar, en cap cas, amb finalitats comercials.
- TERMES DE LA LLICÈNCIA. En reutilitzar o redistribuir l'obra, cal especificar ben clarament els termes de la llicència d'ús concedida.
- ALTRES PERMISSOS. Els titulars dels drets d'explotació poden concedir permisos que depassin els termes d'aquesta llicència.

SUMARI

Presentació	15
Breu ressenya del Congrés i conclusions	17
Fotografies del Congrés	23
Ressenya dels ponents.	29

Lliçó magistral

Jesús CONTRERAS: Paradoxes de la modernitat alimentària	35

ÀREA I: CLAUS HISTÒRIQUES I SOCIALS EN EL DARRER SEGLE

Ponències

Xavier CASANOVAS BOIXEREU: L'arquitectura tradicional catalana en el marc de la Mediterrània.	51
Ramon GARRABOU: Sobre el desenvolupament del capitalisme agrari a la Catalunya contemporània.	57
Jordi PEIX I MASSIP: La revolució silenciosa de l'agricultura catalana. ...	77

Comunicacions

Ramon ARNABAT MATA: Associacionisme i sindicalisme agrari al Penedès entre 1870 i 1900.	107
M. Teresa BARTUAL FIGUERAS; Jordi MELÉ-CARNÉ; M. Cristina POBLET FARRÉS; Gonzalo RODRÍGUEZ PÉREZ: Les darreres transformacions del model agrícola del delta de l'Ebre	121
Isabel BONCOMpte i VILARRASA: Patrimoni natural. Actuacions per al paisatge	139
Núria CASQUERO MODREGO; Judit TAVERNA TORRES: Recuperació de l'antiga ruta del rec a la Selva del Camp (Tarragona)	149
Glòria DOMÍNGUEZ I TORRES: «Vull tenir-ho net i bé»: El paper de l'enyorança en la gestió forestal	157



Albert FÀBREGA I ENFEDAQUE: Les construccions de la vinya en els contractes de rabassa morta	159
Pablo GIMÉNEZ-FONT: Dinàmica del paisatge i de les terrasses de cultiu en la serra d'Aitana (Alacant). Claus interpretatives per al seu estudi. . .	167
Vicenç LLOVET I ROQUÉ: Les closes de Castelló d'Empúries: passat, present i futur	179
Valerià PAÜL I CARRIL: Paisatges en extinció? La disminució de la superfície agrària a l'àmbit metropolità de Barcelona (1955-2004).	185
Andreu PEIX I MASSIP: Quaranta anys de sindicalisme agrari a Catalunya, 1967-2007	199
Josep M. PUIGGRÒS I JOVÉ: De la revolució per la terra a la revolució pel ciment	211
Enric SAGUER HOM; Joan SERRA GIRONELLA; Dolors SUBIRÀ GUSÓ: La transformació de la masoveria gironina en el segle xx.	223
Ismael SANTONJA I IVORRA; Maria Dolors PEIRÓ PÉREZ: Anàlisi dels diferents criteris de valoració del sòl rústic, des de la Llei d'expropiació forçosa de 1954 fins avui.	233
Assumpta SERRA I CLOTA: Els nous espais de la masia entre els segles xvii i xviii i la relació amb la situació econòmica	249
Joan TORT I DONADA: País, <i>pagus</i> , paisatge. Un apunt sobre el món pagès a la Catalunya del segle xxi.	265

ÀREA II: SISTEMES AGRARIS I MEDI AMBIENT

Ponències

Daniel BABOT; Núria ANDRÉS; M. Rosa TEIRA; Jaume BOIXADERA: Producció intensiva de porcí i medi ambient	279
Míriam PIQUÉ NICOLAU: Gestió forestal sostenible: productivitat i medi ambient	313

Comunicacions

Òscar ALOMAR; Rosa GABARRA; Judit ARNÓ: Selecció de plantes insectàries per a infraestructures ecològiques en conreus d'horta mediterrània	325
Judit ARNÓ; Job ROIG; Rosa GABARRA: Les mosques blanques <i>Bemisia tabaci</i> i <i>Trialeurodes vaporariorum</i> en cultius d'horta i ornamentals i la fauna útil associada	327
R. BACH; G. CAJA: L'ovella ripollesa: una raça en perill d'extinció?	329
Catalina BAIG; Joan M. CANALS; Fernando ZAMORA; Francesca FORT; Jaume MARLÉS: Estudi preliminar de les variacions climàtiques a la conca del riu Gaià	337

Emili BASSOLS i ISAMAT; Jordi FALGARONA i BOSCH; Josep M. MALLARACH i CARRERA; Bernat PERRAMON i RAMOS: La conservació de la biodiversitat agrària al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Experiències i perspectives de futur	345
Lluís BATLLORI; Mariano VILAJELIU; Adriana ESCUDERO: Resultats dels dos primers anys de lluita obligatòria contra la mosca de la fruita (<i>Ceratitis capitata</i>) en plantacions de fruiters de Girona	355
Pilar BERENGUER; Sebastián CELA; Paquita SANTIVERI; Astrid BALLESTA; Jaume BOIXADERA; Jaume LLOVERAS: Utilització de purins en el cultiu de panís als regadius de Lleida	357
Ester BLANCO; José Antonio BONET: Reptes per a la planificació i la gestió dels recursos forestals a Catalunya.	365
José Antonio BONET; Daniel OLIACH; Antoni OLIVERA; Juan MARTÍNEZ DE ARAGÓN; Christine R. FISCHER; Carlos COLINAS: Evolució i perspectives de la tubercultura a Catalunya.	371
Cristina CASTAÑÉ; Jordi RIUDEVETS; Job ROIG; Rosa GABARRA; Judit ARNÓ: Caracterización de los daños producidos por el depredador <i>Nesidiocoris tenuis</i> en tomate.	377
Roser CRISTÓBAL CABAU: Efecte del reg i de la fertilització nitrogenada en el rendiment i la qualitat d' <i>Hypericum perforatum</i> L. cultivat a la Catalunya central	379
Lourdes CHAMORRO; Gemma SAFONT; Joan ROMANYÀ; F. Xavier SANS: Reconversió a l'agricultura ecològica a l'espai rural de Gallecs (Vallès Oriental)	389
Francesc DOMINGO OLIVÉ; Albert ROSELLÓ MARTÍNEZ: Condicionants i possibilitats d'implantació de cultius captadors de N en diferents sistemes agrícoles amb rotacions de cultius extensius anuals	397
Ricard ESTRADA i ARIMON: L'agricultura periurbana, una necessitat productiva i ambiental	399
Rosario FANLO; Jaume LLOVERAS; C. E. GONZÁLEZ; M. Cristina CHOCARRO: Caracterización de los municipios de Lleida en función de sus cultivos y pastos naturales	405
Marta FINA; Joaquim CASELLAS; Joaquim TARRÉS; Jordi BARTOLOMÉ; Josefina PLAIXATS; Neus JIMÉNEZ; Armand SÁNCHEZ; Xavier SUCH; Jesús PIEDRAFITA: Conservació de races de bestiar autòctones: el cas de la vaca de l'Albera	415
Gil GORCHS; Eduard HERNÁNDEZ; Jordi COMAS: L'aprofitament energètic del cànem en cocombustió: una nova possibilitat a la Catalunya central	423
John-Nelson INFANTE; J. MARMI; Pere Miquel PARÉS; Mariona SAGARRA; Ainhoa FERRANDO; Jordi JORDANA: El cavall de carn dels Pirineus (Agrupació Hiper mètrica Pirinenca). Estudi comparatiu per comarques de les explotacions i del maneig	425

David LANDIN; Miriam LAMPREAVE; Montse NADAL; Felipe MACIAS: Fertilizaci3n pot3sica del vi~edo: relaciones entre los contenidos de K en suelo y en hoja y el pH del mosto, en la variedad Albari~o	431
Cristina MADRUGA; Jordi BARTOLOM3; Josefina PLAIXATS: Assaig de diferents m3todes de revegetaci3n en pastures del tur3 de l'Home (Parc Natural del Montseny).	439
Roser MELERO VILELLA; Roser CRIST3BAL CABAU: Efecte d'una t3cnica d'aprofitament silvestre sostenible en la regeneraci3n de poblacions de <i>Gentiana lutea</i> L. al Pirineu catal3	447
Pere MU~OZ; Assumpci3n ANTON; Jordi ARI~O; Francesc Xavier CASTELLS; Ashwin VIJAY; David RODR3GUEZ; Juan Ignacio MONTERO: Resposta productiva d'un conreu de tom3quet a diferents dosis de nitrogen	455
Neus NUALART; David P3REZ PRIETO; Maria Teresa MAS; Antoni Maria Claret VERD3 GONZ3LEZ: An3lisi de la flora de les comunitats arvenses segons l'estacionalitat i el tipus de maneig	461
Montserrat N3~EZ; Assumpci3n ANT3N; Pere MU~OZ; Joan RIERADEVALL: Incorporaci3n d'eines d'an3lisi ambiental a la producci3n horticola.	479
Bernat PERRAMON I RAMOS; Xevi PUJOL I PLANELLA; Francesc DOMINGO OLIV3: Pla per a la Fertilitzaci3n Nitrogenada a la Garrotxa.	487
Carles SANTANA I GARCIA; Gl3ria DOM3NGUEZ I TORRES; Antoni LLONGARRIU I PLANAGUM3: Integraci3n de sistemes agraris i espais protegits: l'exemple del Parc Natural de s'Albufera des Grau (Menorca).	495
David SOL3-ORIOL; Eugeni ROURA; David TORRALLARDONA: L'avaluaci3n sensorial de cereals i fonts de prote3na com a eina per a facilitar l'adaptaci3n dels garrins al consum de pinso despr3s del deslletament	503
Joan TOS; Agust3 ROMERO; Juan Francisco HERMOSO: Assaig d'altres densitats de plantaci3n en la varietat d'olivera arbequina	511
Soledad VERDEJO-LUCAS; F. Xavier SORRIBAS: La declinaci3n lenta de los c3tricos causada por <i>Tylenchulus semipenetrans</i> en Catalu~a.	519
Mariano VILAJELIU; Llu3s BATLLORI; Pere VILARDELL; Adriana ESCUDERO: Producci3n ecol3gica de poma: una altra opci3n	521

ÀREA III: LES REVOLUCIONS TECNOL3GIQUES

Pon3ncies

Carles BERNAT I JUAN3S: La mecanitzaci3n, un dels factors principals de l'evoluci3n de l'agricultura en aquests darrers cent anys.	527

Comunicacions

Gerard ARBAT; Jaume PUIG-BARGU3S; Javier BARRAG3N; Francesc RAM3REZ DE CARTAGENA: Aplicaci3n del model num3ric SIMDAS per al disseny agrol3mic en reg per degoteig	545



Jaume ARNÓ; José A. MARTÍNEZ-CASASNOVAS; Xavier BORDES; Joan R. ROSELL: Ús de monitors de collita i imatges de satèl·lit en viticultura: oportunitat de la verema selectiva.	555
Miquel DURAN I ROS; Jaume PUIG-BARGUÉS; Javier BARRAGÁN FERNÁNDEZ; Gerard ARBAT PUJOLRÀS; Francesc RAMÍREZ DE CARTAGENA: Comportament de diferents filtres i degotadors amb efluents secundaris i terciaris	563
Carles FOLCH I CASTELL; Oriol RIBA I VIÑAS: CMV - control del material vegetal. Una aplicació informàtica punt net	571
Sònia GURI; Rosa QUERO: Envasament dels aliments en atmosfera protectora	577
Cristina IGLESIAS HIDALGO; Maria CASAS AMORIBIETA: El milQ® Program implementat a 165 explotacions de boví lleter a la província de Girona (Catalunya) durant els anys 2005-2006.	579
Jordi LLORENS; Joan R. ROSELL; Ricardo SANZ; Alexandre ESCOLÀ; Jordi PALACÍN: Determinació de paràmetres vegetatius amb un sistema LIDAR terrestre, a partir de la generació de models tridimensionals d'arbres fruiters	585
Pere MUÑOZ; Assumpció ANTON; Ashwin VIJAY; Juan Ignacio MONTERO; Jordi DOLTRA: Comparació de dos sistemes de reg en un conreu d'escarola a la comarca del Maresme	593
Amaia NOGALES; Jordi LUQUE; Amàlia CAMPRUBÍ; Francesc GARCIA FIGUERES; Victòria ESTAÚN; Cinta CALVET: Avaluació del creixement i de l'estat hídric de plantes de vinya amb colonització micorízica i patogènica utilitzant sensors LVDT.	601
Enric POUS ANDRÉS; Daniel QUERALT I CREUS: Planificació de les piroregions: ús de models numèrics i sistemes d'informació geogràfica en la planificació territorial de la prevenció d'incendis en grans espais agroforestals.	603
Mari Carme RODRIGO: L'anàlisi ràpida de nitrat a la saba: una eina per al maneig de la fertilització nitrogenada als cultius hortícoles	609
Jaume SIÓ; Laura LORENZO; Jaume ALMACELLAS: Gestió espacial de plaques d'interès agrícola: processos participatius de generació de coneixement per a la presa de decisions col·lectiva	611
Carme TRIGUEROS VILELLA: Eina de recomanacions de reg en agricultura a RuralCat	617
Carme TRIGUEROS VILELLA: Eina de recomanacions de reg en jardineria a RuralCat	629

ÀREA IV: ELS *INPUTS* I LES TÈCNIQUES DE SUPORT A L'AGRICULTURA

Ponències

Emma FÀBREGA I ROMANS: Ramaderia amb benestar animal, ramaderia amb futur?	643
Ignasi ROMAGOSA; Conxita ROYO: Un segle de millora genètica vegetal: el binomi planta-gen.	651

Comunicacions

Núria AGUSTÍ: Avaluació dels parasitoides associats al control de lepidòpters mitjançant mètodes moleculars	655
Ignasi BATLLE; Lúdia LOZANO; I. IGLESIAS; Joaquim CARBÓ; Felicidad de HERRALDE; Simón ALEGRE; Joan BONANY: Millora genètica de varietats de pomera, perera i presseguer a Catalunya.	657
Joan CASALS; Lluís BOSCH: Variabilitat en el tomàquet de penjar (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) i selecció de línies pures d'interès comercial . . .	659
Joan CASALS; Lluís BOSCH: Selecció per caràcters organolèptics en els tipus varietals de tomàquet Montserrat i pera de Girona (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.).	667
Adriana ESCUDERO; Mariano VILAJELIU; Lluís BATLLORI: Efectivitat de la captura massiva per a la mosca mediterrània de la fruita <i>Ceratitis capitata</i> en pomera	675
Victòria ESTAÚN; Marta PITET; Xavier PARLADÉ; Joan PERA: Micorizació del mirtíl: possibilitats de producció en viver	677
Carles FOLCH I CASTELL; Joan TOUS I MARTÍ: La certificació de planters d'olivera a Catalunya	679
Francesca FORT; Catalina BAIG; Tomàs PUIG; Núria BARBERÀ; Joan Miquel CANALS; Fernando ZAMORA: Identificació i tipificació de varietats de <i>Vitis vinifera</i> L. autòctones o bé molt arrelades als Països Catalans	687
Montserrat GALLART GONZÁLEZ-PALACIO; Antonio María VERDÚ GONZÁLEZ; Maria Teresa MAS SERRA: Inoculació de llavors de <i>Digitaria sanguinalis</i> amb el carbó <i>Ustilago syntherismae</i>	697
J. Francisco HERMOSO; Joan TOUS; Agustí ROMERO: Comportament agronòmic de tretze varietats d'olivera cultivades en secà al sud de Catalunya	703
N. MALLÉN; Agustí ROMERO; Joan Tous: Estudi de patrons d'olivera per a les plantacions d'alta densitat.	711
Enric MELÉ GRAU; Joan SERRA GIRONELLA; Jordi SALVIA FUENTES; Montserrat PALAUDELMÀS CARLES; Gisela PEÑAS CIVIT; Anna NADAL MATAMALA; Maria PLA DE SOLÀ-MORALES; Joaquina MESSEGUER PEYPOCH: Seguiment i avaluació de la coexistència entre blat de moro convencional i transgènic	717

Concepción NOVILLO; Jaime COSTA: Biotecnología aplicada a la mejora de cultivos	725
Jesús PIEDRAFITA; Joaquim TARRÉS; Joaquim CASELLAS; Marta FINA; Martí ORRIOLS: Millora genètica de la raça bruna dels Pirineus	727
Marta PITET; Marta BUSQUETS; Cinta CALVET; Amèlia CAMPRUBÍ; Victòria ESTAÚN: Micorizes arbusculars: determinació molecular de la persistència de l'inòcul	737
María José PONS; Rosa GABARRA; Cristina CASTAÑÉ; Òscar ALOMAR; Jordi RIUDEVETS: El diòxid de carboni com a alternativa per a controlar plagues de productes agroalimentaris emmagatzemats.	739
Roser ROMERO DEL CASTILLO; Antonio ALMIRALL; Francesc CASAÑAS: Delimitació objectiva de la denominació d'origen protegida en mongeta seca (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.): el coneixement dels efectes genètics i ambientals sobre el valor sensorial del producte, una base de partida sòlida	741
Núria SALA; Robert GARROFÉ; Vicente SANCHIS; Mercè TORRES; Corrie ALLAERT: Exercicis entre laboratoris d'anàlisis microbiològiques d'aigües: EQUASE 1997-2007	751
Joan SERRA GIRONELLA; Antoni LÓPEZ QUEROL; Jordi SALVIA FUENTES: Productivitat i característiques agronòmiques de varietats de blat de moro genèticament modificades (GM), amb resistència als barrinadors	757
Joan SERRA GIRONELLA; Jordi VOLTAS VELASCO; Antoni LÓPEZ QUEROL; Gemma CAPELLADES PERICAS; Jordi SALVIA FUENTES: Contribució de la introducció de nous híbrids comercials en l'augment dels rendiments del blat de moro a Catalunya	759
Adriano SIURANA; Ainhoa FERRANDO; Jordi JORDANA: Evolució dels paràmetres demogràfics i reproductius de la raça asinina catalana a partir de la informació del seu llibre genealògic.	767
F. X. SORRIBAS; C. ORNAT; S. VERDEJO-LUCAS; L. CORTADA; M. TALAVERA; J. TORRES; J. VALERO: Maneig integrat de <i>Meloidogyne</i> en conreu primerenc de tomàquet en hivernacle: disseny de models de predicció per a la presa de decisions	775
Ester TABERNER BRUGUÉ; Jordi MIRÓ ROIG: Cicle reproductiu de la burra catalana i predicció de l'ovulació	777
Joan Tous; Agustí ROMERO; J. Francisco HERMOSO; M. Antònia NINOT: Comportament de deu varietats mediterrànies de garrofer al Camp de Tarragona	785
Francisco Javier VARGAS GARCÍA; Miguel Á. ROMERO ROMERO; Ignasi BATLLE CARAVACA; Joan CLAVÉ MORELL: Millora de varietats d'ametller a Catalunya	793

ÀREA V: MERCAT I POLÍTIQUES AGROALIMENTÀRIES

Ponències

Jordi BACARIA COLOM: L'agricultura europea i el repte del canvi global: els nous actors, les economies emergents i els agrocombustibles	807
Casimiro HERRUZO: Innovación y competitividad en la industria forestal .	823
Ruth RAMA DELLEPIANE: Características y posibilidades de la innovación en las industrias agroalimentarias	841

Comunicacions

Núria ALIGUER I GALLART; M. Carmen BARCO GUIJARRO: Les inversions en actius materials a la indústria agroalimentària catalana: 2000-2005 . . .	853
Carmina BADIA ROIG; Francisco JUÁREZ RUBIO: Concentración de cultivos: el caso de la fruta dulce en Lleida.	863
M. Mercè CLOP I GALLART; Francisco JUÁREZ RUBIO: Estimació subjectiva de funcions de densitat de rendiments de conreus mitjançant el mètode visual	871
Cristina ESCOBAR: Eficiència energètica i agricultura.	877
Mónica FANLO GRASA; Roser MELERO VILELLA; Eva MORÉ PALOS; Roser CRISTÓBAL CABAU: Estratègies de desenvolupament de la producció de plantes aromàtiques, medicinals i condimentàries a Catalunya	897
María Isabel JUÁREZ RUBIO: Cultivos modificados genéticamente: diez años de comercialización	903
Juan MARTÍNEZ DE ARAGÓN; José Antonio BONET; Daniel OLIACH; Carlos COLINAS: Valoració socioeconòmica de l'activitat recreativa de recol·lectar bolets al Solsonès.	911
Albert MASSOT MARTÍ: Una nova PAC de baix cost per al 2013?	917
Baltasar PARERA I COLL: Cent anys d'arròs, natura i paisatge a les basses d'en Coll (Pals, Baix Empordà)	929
Luis Alberto SEGÚI AMÓRTEGUI; Òscar ALFRANCA BURRIEL: Anàlisi tecnològica i econòmica de la reutilització d'aigua regenerada per al reg de vinya . .	941
Daniel SOLER I GONZÁLEZ: L'Observatori de l'Agricultura Periurbana	943
Eduardo SOLER ROSALES: Aplicació de la programació lineal per mitjà de metes ponderades a la distribució òptima de sis varietats de cirera a la zona de La Dehesa, de 150 ha, situada a Castillo de Locubín (Jaén) . .	951
Meritxell SUCARRAT VIOLA: Anàlisi cultural de les actituds i percepcions del(s) valor(s) de la terra en una vall pirinenca del Pallars Sobirà	961
Sergi VALLS; Conxita VILLAR; Francesc CRIBILLERS: El Primer Congrés del Món Rural de Catalunya: eina de participació i consens social	975

ÀREA VI: LA FORMACIÓ I LA TRANSFERÈNCIA DEL CONEIXEMENT

Ponències

Eduard BES i JAQUES: La valoració del factor humà com a subjecte del desenvolupament global: recerca, formació i assessorament	985

Comunicacions

José Antonio BONET; Javier RETANA: La recerca forestal a Catalunya: història, situació actual i perspectives de futur	1015
Eduard Josep CHIFRÉ i PETIT: Les possibilitats del cinema en la transferència del coneixement dins del sector agrari	1021
Ana M. de ROBLES RODRÍGUEZ: Organització singular dels cicles de grau mitjà d'explotacions agràries extensives i explotacions agrícoles intensives.	1031
Francesc DOMINGO OLIVÉ; Albert ROSELLÓ MARTÍNEZ; Josep Maria PAGÈS GRAU; Jaume BOIXADERA LLOBET; Joan SERRA GIRONELLA; Narcís TEIXIDOR ALBERT: La transferència de coneixement sobre fertilització nitrogenada dels cultius a les comarques de Girona.	1037
Gabriel ESQUIUS i FUENTES: La formació agrària a distància. Una metodologia per a millorar i apropar més la formació al sector rural	1045
Ignasi IGLESIAS: Innovació varietal en fruita dolça per a una producció diversificada, de qualitat i sostenible	1051
Antoni LLONGARRIU; Glòria DOMÍNGUEZ: L'Observatori Forestal Català. Una eina per a la transferència de coneixement	1053
Josep M. MASSES i TARRAGÓ; Jaume SIÓ i TORRES: RuralCat, la comunitat virtual agroalimentària i del món rural	1059
Lluís MAURI NOGUERA: Projecte d'incorporació de joves al camp català . .	1069
Joan Salvador MINGUET i PLA; Rosa M. COYO i NADAL: Projecte pilot d'emprenedoria, un altre model de formació per al sector agrari català. . . .	1075
Eva MORÉ i PALOS; Roser MELERO i VILELLA; Roser CRISTÓBAL CABAU; Mònica FANLO GRASA: Anàlisi d'eines de divulgació de la producció de plantes aromàtiques i medicinals	1081
Jaume PORTA; Jaume BOIXADERA; M. Rosa TEIRA-ESMATGES; Marta LÓPEZ-ACEVEDO; Josep M. VILLAR; Rosa M. POCH; Miquel ARÁN; Núria LLUSÀ: La informació cartogràfica dels sòls de Catalunya a Internet	1089
Núria SALA MARTÍ: El Departament de Tecnologia d'Aliments de la Universitat de Lleida: 1983-2007	1097
Jaume SIÓ; Maria Josep de RIBOT; Carme URDILLO; Ricard POCH: Els plans anuals de transferència tecnològica: anàlisi, resultats i reptes de futur . .	1103

Jaume Sió; Maria Josep de Ribot; Laura Lorenzo; Mireia Carinena: El sistema d'assessorament agrari de Catalunya	1113
Núria Ubach Miró; M. Rosa Teira-Esmatges: La transferència de coneixement des de la secció de fertilització de RuralCat	1115
Josep Valls i Sarró: Les escoles de capacitació agrària. Una aportació a la formació del camp català	1121



PRESENTACIÓ

JOAN RÀFOLS CASAMADA

PRESIDENT DE LA ICEA (2002-2008)

Amb el llibre del V Congrés de la ICEA, culmina tot el llarg procés de la preparació, l'organització i finalment, la realització. En aquestes pàgines no tan sols es reflecteix l'estat del moment actual pel que fa a l'estudi i la investigació en moltes de les matèries integrades en l'agricultura i en tot allò que d'una manera o d'una altra compon el complex món rural, sinó que també se'ns fa evident l'enorme quantitat de treball que ha calgut dur a terme, per part de molts i molt entusiastes col·laboradors, per poder donar bon fi a l'obra ben feta que tots desitjàvem que fos el Congrés. I així va ser.

Dient que el Congrés va ser tot un èxit, un gran èxit, ja no caldria dir gaires coses més. Però com que no és correcte fer afirmacions gratuïtes, o poc menys que gratuïtes, donarem xifres que confirmen el que diem: al V Congrés hi va haver cent vuitanta-nou inscrits i s'hi varen presentar cent disset comunicacions, quant a l'anterior, el quart, el de l'any 2000, hi va haver setanta-dues comunicacions, xifra màxima fins en aquell moment. Si prenem el nombre d'inscrits i el de comunicacions presentades com a mesura de l'èxit, és evident que el V Congrés és el que més èxit ha tingut. Aquestes dades ens han d'animar i esperonar a tots plegats perquè el futur VI Congrés sobrepassi i millori considerablement les dades del que ara, amb l'edició d'aquest llibre, es pot dir que tanquem definitivament.

No podem pas acabar aquestes breus paraules de presentació sense agrair de manera pública i manifesta totes les ajudes que hem rebut per a poder tirar endavant la magna feina de l'organització i la realització d'un congrés com el nostre. Per començar, hem d'agrair a l'ESAB

i a la seva direcció, l'actual i també l'anterior, les facilitats que ens han donat en tot moment, que van fer possible poder disposar del marc incomparable de les seves noves instal·lacions al Campus del Baix Llobregat de la UPC, a Castelldefels. També hem d'agrair, i molt especialment, l'optima receptivitat i acollida que vàrem tenir per part del rectorat de la UPC. I igualment hem d'agrair l'ajuda i els ànims que en tot moment vàrem rebre per part dels màxims responsables de l'Institut d'Estudis Catalans que, tot i estant tots ells molt enfeinats amb la celebració del seu Centenari, al qual ens vàrem adherir amb el nostre Congrés, ens varen donar un magnífic exemple de com s'ha de treballar per fer la feina ben feta, l'única que pot tenir futur en un món tan competitiu com el nostre actual.

Tant de bo que aquest V Congrés, que tanta feina ens ha donat, i tots els qui el segueixin, ens ajudin a millorar el nostre món pagès i, de rebot, naturalment, tota la nostra societat, rural i urbana —ben bé no se sap mai on comença l'una i acaba l'altra. Tant de bo els seus fruits siguin ben esponerosos i ens ajudin a fer un món millor de debò, un món on tothom visqui en pau amb tothom, on ningú no passi gana ni ningú estigui mancat d'un habitatge digne; és a dir, un món millor per a tots.

Barcelona, octubre de 2009



BREU RESSENYA DEL CONGRÉS I CONCLUSIONS

ANNA JACAS I BENAGES
COMITÈ CIENTÍFIC

Durant tres dies, tècnics i estudiosos de l'àmbit agroalimentari ens reunirem a l'Escola d'Agricultura de Barcelona a Castelldefels per debatre i intercanviar opinions i coneixements sobre l'agricultura i l'agroindústria catalanes en el context dels darrers cent anys i en el marc del centenari de l'Institut d'Estudis Catalans.

La ICEA és conscient que estem davant d'un moment històric crucial per a l'agricultura catalana. Un moment en què la pressió urbanística sobre el sòl agrari posa en qüestió el futur de l'agricultura, en què no paren de trobar-se noves funcions a l'agricultura (mediambiental, paisatgística, de lleure, social, etc.), i se'n relega en darrer terme la funció productiva. Per això, aprofitant aquesta trobada, varem convidar tretze especialistes reconeguts procedents de diferents estaments i centres de Catalunya i de la resta de l'Estat (DAR, IRTA, CSIC, UdL, etc.). Les seves ponències, incloses en aquest llibre, ens plantejaren força qüestions i ens ajudaren també a trobar algunes respostes.

Com sol passar als congressos de la ICEA, les temàtiques tractades, tant a les ponències com a les comunicacions, foren ben variades. Confluïren nivells diferents d'especialització, i els estrats d'anàlisi i d'interpretació foren horitzontals en alguns casos, fets des d'una perspectiva econòmica i social, o molt sectorialitzats en d'altres. En conseqüència, les informacions i les opinions recollides foren diverses, de vegades contraposades, i permeteren donar una mirada àmplia al sector agroforestal i al seu escenari rural.

Només amb l'ànim de temptar-vos a seguir avançant enumero algunes de les matèries que tractarem:

- La necessitat de la gestió dels boscos per a fer-los sostenibles i la prevenció d'incendis.
- La innovació en la indústria agroalimentària i les seves peculiaritats a l'hora de ser acceptada pel consumidor.
- Les repercussions de la producció porcina sobre el medi ambient i les claus per a minimitzar-les.
- Noves varietats de fruita per donar resposta a exigències de conreu i de comercialització.
- El grau d'innovació i competitivitat de la indústria forestal destinatària del resultat d'un subsector que ocupa prop del 60 % del territori de Catalunya.
- Les conseqüències derivades de l'aplicació de les reglamentacions sobre benestar animal.
- Les estratègies per a garantir el subministrament dels nous combustibles.
- Els nous sistemes de producció adaptats a les exigències socials (producció integrada, producció sostenible, producció menys contaminant, producció amb benestar animal).
- I un llarg etcètera.

A la taula rodona, «L'agricultura catalana i el context mundial, quin futur ens depara?», hi participaren Antoni Colom, Agustí Mariné, Xavier Montagut i Arcadi Oliveres, tots ells relacionats directament o indirectament amb l'agricultura, de vegades amb visions oposades de la mateixa realitat. El moderador, Jordi Peix, plantejà qüestions relatives a la globalització, la subvenció als agrocombustibles, l'increment dels preus dels cereals, la immigració, la causa de la pobresa al Tercer Món, el futur de les exportacions agroalimentàries de Catalunya, els efectes de la introducció d'organismes modificats genèticament a l'agricultura, el preu just per als agricultors, el deute ecològic i, per acabar, ens demanà que féssim l'esforç d'imaginar-nos el pagès català d'aquí a vint-i-cinc anys.

Les conclusions que a continuació s'exposen són un recull de les idees més significatives i coincidents exposades en aquest V Congrés. La redacció d'aquestes conclusions ha estat possible gràcies a la participació dels coordinadors de les àrees temàtiques, als qui hem d'agrair, encara més, la implicació i la dedicació a l'hora d'impulsar la presentació de comunicacions al Congrés, sense les quals no s'hauria assolit l'èxit que tots celebrem. Gràcies, doncs, a tots ells.

Les conclusions estan organitzades perquè ens ajudin a saber com ha estat el darrer segle, quina és l'anàlisi de la situació actual i com hem d'encarar l'esdevenidor.

Conclusions del Congrés

El passat proper, el segle xx

- Queda manifest l'error històric de considerar l'agricultura catalana (i de la resta de l'Estat) endarrerida, fruit de comparar-la amb els cultius herbacis del centre i nord d'Europa. Els baixos rendiments constatats en el passat no ho són a causa del factor humà sinó dels factors geoclimàtics.
- Catalunya forma part del sistema agrari de la Mediterrània, dur i gens fàcil de domesticar, que al llarg del temps l'home ha anat adaptant i transformant amb els mitjans que tenia a mà. Aquest procés consolida un paisatge i una arquitectura rurals, i durant el segle xx l'equilibri d'aquest paisatge s'ha anat trencant.
- El segle xx, a tota la conca mediterrània, ha comportat l'abandonament progressiu del territori rural en direcció a les ciutats, i dels territoris interiors i de muntanya cap a les terres litorals.
- Amb la davallada persistent del cens d'oví i cabrum, a Catalunya es perd un sistema tradicional d'explotació que integrava i preservava el territori i el paisatge (pastures seculars, neteja de boscos, camins ramaders, etc.).
- El canvi substancial de l'agricultura esdevé a partir de la segona meitat del segle xx, amb la intensificació ràpida de l'agricultura i amb la pèrdua de la gestió integrada del territori.
- Té un paper rellevant en aquest canvi el progrés espectacular que ha experimentat la mecanització del camp, que ha incorporat innovacions de diversos sectors de la ciència i de la tècnica.
- L'augment de la demanda generat per la pressió demogràfica ha contribuït a situar la indústria agroalimentària catalana en una de les més representatives de Catalunya i, contràriament al que es podia esperar, ha permès trencar la històrica dependència exterior d'aliments i obrir nous mercats a fora de l'Estat.

Reflexions sobre el moment actual

- La producció agrària segueix sent en l'àmbit rural l'eix vertebrador d'allò social i del territori, mentre va assumint altres funcions.
- El model agrari actual és clarament insostenible per la seva dependència de l'energia fòssil i d'altres *inputs* externs i per la degradació del medi que comporta. No menys sostenible, però, del que ho puguin ser el model urbà i l'industrial.
- L'entorn social incideix fortament en les pràctiques productives, cada vegada hi són més presents aspectes que per a la societat són importants: canvi climàtic, conservació de la biodiversitat, maneig dels fertilitzants, maneig de les dejeccions, etc.
- Amb tot, s'assumeix la necessitat de potenciar la sostenibilitat dels sistemes agraris i de reduir-ne els efectes negatius sobre el medi.

- Actualment ja es disposa d'eines i tècniques de suport que permeten conciliar els objectius productivistes amb aquests altres objectius. Moltes aportacions al Congrés en són un exemple:
 - Les noves eines de recol·lecció, de regadiu, de mecanització del maneig del bestiar, de teledetecció per al seguiment de tractaments fitosanitaris i de fertilització, que permeten reduir les hores de treball per hectàrea, millorar l'eficàcia de l'aigua i reduir les emissions al medi de productes fitosanitaris i de fertilitzants.
 - La millora genètica vegetal dirigida a potenciar els caràcters de tolerància a l'estrès, de resistència a les plagues i a les malalties. També dirigida a millorar les qualitats organolèptiques dels productes per tal de fidelitzar el consumidor en un mercat ja molt saturat.
 - Les tècniques moleculars que s'usen per a la detecció de parasitoides en el control biològic de plagues.
 - El protagonisme creixent que prenen els mètodes biològics, biotecnològics i físics per al control de plagues, de patògens i de males herbes.
 - L'ús de metodologies d'anàlisi ambiental de cultius.
 - Les noves dietes per a porcs dirigides a reduir el fòsfor i el nitrogen de les dejeccions.
 - El paper de la ramaderia extensiva en la conservació del medi.
- La introducció de noves tècniques i maneigs (sistemes de conducció, material vegetal resistent, productes d'elevat valor afegit, etc.), ha permès seguir millorant la competitivitat de les explotacions agrícoles, ramaderes i forestals.
- La incorporació de tecnologia a les màquines i als equips proporciona avantatges competitiu, mentre que la incorporació de tecnologia a patents, dissenys, serveis tècnics, etc., reforça les aptituds innovadores.
- La política agrària mundial actual es troba amb el dilema del proteccionisme a la producció de la majoria de països desenvolupats (EUA i UE) i la necessitat d'accedir als mercats mundials dels països amb una elevada capacitat productiva i menys capacitat de consum.
- Els aliments comencen a tenir una altra funció que la merament nutritiva. La millora i la modificació genètica permeten crear organismes que produeixen medicaments i obtenir aliments amb funcions profilàctiques i curatives.
- Actualment Catalunya és pionera en l'ús de les TIC (tecnologies de la informació i el coneixement) per a la formació, i la formació a distància és ja una realitat al camp, encara que s'ha de seguir reforçant.

Canvis i necessitats per a encarar el futur

- Es constata la necessitat d'impulsar la incorporació de joves al camp com a empresaris i emprenedors.



- Es constata la necessitat de valorar i d'invertir en el paisatge i l'arquitectura rurals com a elements del nostre patrimoni, tot trobant l'equilibri entre la preservació i l'adaptació a les necessitats actuals.
- S'han de preservar les races de bestiar autòctones catalanes (vaca bruna dels Pirineus, vaca de l'Albera, raça asinina catalana, ovella ripollesa, etc.) i els sistemes on s'integren, perquè són un patrimoni cultural i genètic.
- Per a preservar el patrimoni (territori, paisatge, agricultura tradicional, etc.) és necessària la intervenció de les administracions.
- Per a afrontar els nous reptes, calen esforços en recerca i experimentació que permeti obtenir informació real i vàlida per a valorar les innovacions i adaptar-les a les condicions del nostre entorn.
- La incorporació de les noves tècniques de reg localitzat pot comportar un canvi revolucionari en la productivitat agrícola, ja que l'aigua és el factor limitant més important.
- Els models de predicció per a la presa de decisions en el maneig de plagues i malalties dels conreus hauran de tenir en compte els aspectes econòmics i els ambientals.
- La innovació també ha de permetre a la indústria forestal mantenir la seva posició en el mercat.
- Per tal de potenciar l'expansió dels nostres productes a altres mercats cal:
 - Superar les barreres culturals amb una bona publicitat i una imatge de marca consolidada.
 - Entrar a les cadenes de distribució, que són el centre de decisió.
 - I també crear nous productes que atenguin les singularitats culturals i gastronòmiques de les zones de consum.
- Les millores i les innovacions s'han de seguir incorporant a les pràctiques de producció quotidianes, i cal la transferència de la informació als agents actius (pagesos, gestors d'àrees protegides, planificadors, etc.), que són els qui tenen capacitat de modificar els sistemes agraris.
- Cal un pla de formació per a:
 - a) aglutinar totes les iniciatives, tant públiques com privades, dels tres nivells de formació: inicial, ocupacional i de continuació;
 - b) potenciar el treball en xarxa de totes les entitats de formació i d'assessorament per reforçar el treball en equip i optimitzar els recursos;
 - c) crear un centre integral orientat a la millora de la formació, a partir de la formació pròpia, de l'experimentació pedagògica i de la participació en programes de transferència i assessorament.

FOTOGRAFIES DEL CONGRÉS



Inauguració a la sala d'actes de l'ESAB, 4 de juliol de 2007.



Lliçó inaugural, 4 de juliol de 2007.





Intercanvi d'opinions a la pausa.



Comunicació de l'àrea III, 5 de juliol de 2007.



Ponència i comunicació de l'àrea IV,
5 de juliol de 2007.





Ponència de l'àrea V, 5 de juliol de 2007.



Ponència de l'àrea I, 6 de juliol de 2007.



Ponència de l'àrea VI, 6 de juliol de 2007.



Taula rodona a la Sala Prat de la Riba de la seu de l'IEC, 6 de juliol de 2007.



Cloenda del Congrés.



Copa de cava al claustre.



Sopar al pati de la Casa de Convalescència (seu de l'IEC).

RESSENYA DELS PONENTS

BABOT, Daniel

Doctor enginyer agrònom per la Universitat de Lleida. Catedràtic de l'Escola Universitària de Producció Porcina. Director del Màster de sanitat i producció porcina. Especialista en producció porcina i en gestió integral de la producció i de l'empresa porcina. Assessor tècnic d'empreses de producció porcina. Investigador del Departament de Producció Animal de la Universitat de Lleida, investigador adscrit al Centre Al-UdL-IRTA en projectes d'àmbit nacional i internacional.

BACARIA, Jordi

Doctor en ciències econòmiques. Catedràtic d'economia aplicada a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Coordinador del Programa de Doctorat de Relacions Internacionals i Integració Europea a la UAB. Coordinador del Màster en integració europea a Mèxic i codirector de l'Institut de Estudios de la Integración Europea a Mèxic. Ha estat degà de la Facultat de Ciències Econòmiques de la UAB i director de l'Institut Universitari d'Estudis Europeus. Autor de publicacions sobre política econòmica, agricultura i integració econòmica.

BERNAT, Carles

Enginyer tècnic agrícola, professor jubilat de maquinària agrícola de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Diplomata en planificació econòmica i desenvolupament rural pel Centre Internacional d'Hautes Études d'Agronomie Méditerranéenne. Membre del Jurat del Concurs

de Novetats en Maquinària Agrícola a les fires de Saragossa i de Lleida. Periodista agrari. Soci fundador i membre de les juntes actuals de la ICEA i d'Agropres.

BES, Eduard

Enginyer tècnic agrícola. Diplomant en polítiques comunitàries, comerç internacional, desenvolupament rural i comunicació rural. Ha desenvolupat diverses tasques a l'Administració: Servei d'Extensió Agrària, cap del Gabinet del subsecretari del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació i director del Centre de Formació de Reus. Consultor de la FAO a Algèria. Professor en temes d'enginyeria del desenvolupament, de recursos agraris i rurals, de política agrària comunitària i de desenvolupament rural. Ha estat president d'Europea España i d'Europea International.

CASANOVAS, Xavier

Arquitecte tècnic. *Project manager* del projecte RehabiMed. Professor a la Universitat Politècnica de Catalunya i a la Universitat Ramon Llull. Expert, en temes de patrimoni arquitectònic, de la UNESCO i del Consell d'Europa. Membre del Comitè Científic del Manuale di Recupero de Sardenya. Membre de l'equip de rehabilitació del centre històric de Jeddah (Aràbia Saudita).

COLOM, Antoni

Doctor enginyer agrònom. Professor i investigador al Departament d'Administració d'Empreses i Gestió Econòmica dels Recursos Naturals a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida, en temes com comercialització i economia agroalimentàries, desenvolupament rural i gestió de l'empresa agroalimentària. Coordinador i responsable de l'Àrea de Consultor d'Empreses de Serveis i de l'Administració en el Centre Tecnològic de Transferència de la Universitat de Lleida.

CONTRERAS, Jesús

Antropòleg. Doctor en filosofia i lletres per la Universitat de Barcelona. Ha fet treball de camp a Catalunya i en comunitats quítxues dels Andes peruans. És autor de diverses publicacions d'investigació i de divulgació científica. Entre les primeres destaca *Subsistencia, ritual y poder en los Andes* i, entre les segones, *Antropología de la alimentación*. Actualment és catedràtic d'antropologia social a la Universitat de Barcelona i director de l'Observatori de l'Alimentació.

FÀBREGA, Emma

Llicenciada en veterinària a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Ha treballat com a veterinària de camp. Màster en comportament animal aplicat i benestar animal per la Universitat d'Edimburg (Escòcia). Doctorada en benestar porcí amb la codirecció de la

UAB i l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). Estatge d'investigació a l'Animal Welfare Centre de Melbourne, Austràlia. Actualment és investigadora en aspectes de benestar en porcí a l'IRTA-Monells.

GARRABOU, Ramon

Especialista en història agrària i catedràtic a la Universitat Autònoma de Barcelona. Fundador i durant molts anys president de la Sociedad Española de Historia Agraria (SEHA) i membre durant molts anys del comitè de redacció d'*Historia Agraria* i d'*Agricultura y Sociedad*, i actualment de la *Revista de Estudios Agrosociales*. Autor amb Jordi Planas i E. Saguer d'*Un capitalisme impossible? La gestió de la gran propietat agrària a la Catalunya contemporània*. Coordinador i autor de diversos treballs del volum IV d'*Història agrària dels Països Catalans*.

HERRUZO, Casimiro

Doctor en ciències econòmiques i màster en economia agrària. Catedràtic de l'Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid. Ha investigat sobre l'economia de la innovació i el canvi tecnològic. Ha publicat en *Agriculture Ecosystems and Environment*, *Agricultural Systems*, *European Journal of Agricultural Economics*, *Journal of Agricultural Economics*, *Forest Policy and Economics*, etc. Consultor d'organismes com el Banc Mundial, el Banc Interamericà de Desenvolupament i l'International Service for National Agricultural Research (ISNAR) sobre política de ciència i tecnologia en el sector agrari.

MARINÉ, Agustí

Màster en genètica per l'Institut Nacional Agronòmic de París. President de l'Asociación General de Productores de Maíz de España (AGPME) i vicepresident de la Confederación Europea de Productores de Maíz (CEMP). Ha treballat principalment en la definició d'una nova agricultura integrada en sistemes d'equilibri mediambiental. L'AGPME participa actualment en el projecte EUROCCROP de prospectiva agrària a l'horitzó 2020, després de la situació creada per l'última reforma de la PAC de l'any 2003.

MONTAGUT, Xavier

Economista especialitzat en comerç internacional, consum responsable i comerç just. És president de la Xarxa de Consum Solidari. Coautor de les publicacions següents: *Alimentos globalizados*, *Supermercados no gracias* i *¿Adónde va el comercio justo?*

OLIVERES, Arcadi

Doctor en ciències econòmiques, professor del Departament d'Economia Aplicada de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). President de Justícia i Pau, del Consell Català del Foment de la Pau, de la Federació Universitat Internacional de la Pau de Sant Cugat del

Vallès i de la Federació d'Organitzacions Catalanes Internacionalment Reconegudes. Membre de la Societat Catalana d'Economia i del Consell Assessor d'ATTAC. Expert en relacions nord-sud, comerç internacional, deute extern i economia de defensa. Ha col·laborat en les publicacions: *¿Quién debe a quién?*, *Deuda ecológica y deuda externa* i *Aldea global, justicia parcial*. Autor de *Contra la fam i la guerra*.

PEIX, Jordi

Enginyer tècnic agrícola. Fou director general de Producció i Indústries Agroalimentàries, director de Regs de Catalunya i director general del Medi Natural. Actualment és assessor del conseller del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural en matèria de regadius. Autor de diverses publicacions i articles i responsable de l'elaboració del *Llibre blanc del sector agrari* (2001), del Pla Estratègic de la Caça (2002) i de l'Àmbit de la Competitivitat del Congrés del Món Rural (2005-2006).

PIQUÉ, Míriam

Enginyera de forest. Investigadora i cap de l'Àrea de Gestió Sostenible del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, a Solsona. Professora de dasometria i inventariat a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida. Coordina i participa en projectes sobre gestió multifuncional dels espais forestals de muntanya i àrees mediterrànies, dinàmica i creixement del bosc. Coordina cursos, seminaris, viatges forestals relatius a la gestió forestal i silvicultura. Ha publicat diversos llibres en col·laboració amb altres autors sobre gestió, planificació i aprofitaments forestals.

RAMA, Ruth

Professora d'investigació de l'Instituto de Economía y Geografía (IEG) - CSIC. Doctorada en economia per la Universitat Autònoma de Barcelona. Ha cooperat amb les Nacions Unides i amb la FAO. Autora d'*Investing in food* i editora del llibre *Multinacional agribusinesses*. Ha estat investigadora a l'IEG. Sòcia fundadora de l'Asociación para el Avance de la Ciencia y Tecnología en España (AACTE). Actualment treballa en temes relacionats amb la inversió estrangera directa i la innovació en l'agroindústria.

LLIÇÓ MAGISTRAL



PARADOXES DE LA MODERNITAT ALIMENTÀRIA

JESÚS CONTRERAS

OBSERVATORI DE L'ALIMENTACIÓ
contreras@ub.edu

1. La modernitat alimentària

Els darrers anys, es constata un interès creixent per l'alimentació. Aquest interès té diferents fronts, entre els quals cal destacar el sanitari o nutricional (una societat cada vegada més preocupada per la seva salut i convençuda de la important relació entre salut i alimentació), l'econòmic i el cultural i comportamental (que es mou entre l'anomenada *macdonalització*, en un extrem, i la gastronomia com a cultura, en l'altre).

El ritme de les innovacions alimentàries ha experimentat una acceleració extraordinària durant els últims cinquanta anys. Aquest creixement, possiblement, és conseqüència tant del progrés del coneixement científic i de les seves aplicacions tecnològiques com de la profunda i complexa interacció entre alimentació i societat.

No és fàcil preveure la direcció dels canvis futurs. En qualsevol cas, sembla ser que les actuals generacions de dones ja no són educades per ser mares i cuineres, ja que aprenien de les seves mares o àvies els principis culinaris i els valors dietètics mínims. D'altra banda, si *abans* els ritmes de la jornada laboral estaven subordinats, en bona part, als rituals de l'alimentació col·lectiva (esmorzar, dinar i sopar a casa), avui, contràriament, és l'alimentació la que està cada cop més subordinada als ritmes de les jornades de treball dels diferents membres de la llar, així com als temps d'oci respectius. D'acord amb això, l'alimentació, fins i tot la familiar, s'individualitza o es *desestructura*.

Aquestes circumstàncies deixen un camp completament obert a la tecnologia alimentària i a les seves aplicacions industrials perquè, al llarg de la història, les constants alimentàries s'han explicat pel fet que cada cultura ha transmès a cada generació els principis culinaris bàsics, els gustos propis i els valors dietètics. I, així, de la mateixa manera que la cultura va permetre aprendre a valorar positivament el gust de productes inicialment avorribles (pebre, all, alcohol, cafè, etc.) perquè representaven avantatges nutricionals o fisiològics, permetrà la cultura valorar positivament, per exemple, aliments a base de soja que substitueixen els productes tradicionals perquè són avantatjosos dietèticament i de preparació molt còmoda? Al cap i a la fi, «de garganta para abaixo, igual sabe gallinha como sardinha».

2. Alguns trets més o menys paradoxals del nostre present alimentari

A les societats industrialitzades actuals, el desafiament ja no sembla ser l'accés als recursos. El primer problema alimentari, el d'assegurar el nivell de subsistència, està resolt. L'interès se centra avui a saber si l'alimentació escollida més o menys lliurement i entre nombroses opcions resulta fiable en termes de qualitat i innocuïtat. Avui, davant d'uns recursos alimentaris gairebé il·limitats, el problema central és el de la regulació de l'apetit individual, ja que, biològicament, l'evolució ha preparat els nostres organismes amb vista a l'escassetat i no pas a l'abundància; ha forjat mecanismes de regulació biològica previsors, econòmics, capaços de preparar i administrar reserves mobilitzables davant l'escassetat. Així el problema, actualment, no consisteix en com accedir als aliments, sinó en com *escollir-los*. Ens trobem davant d'un autèntic *gir copernicà* o *revolució alimentària*. No es tracta simplement d'un canvi més o menys quantitatiu, de menys o pocs a més o molts aliments. No es tracta tampoc d'uns canvis que només reflecteixen unes certes continuïtats alimentàries. És cert que alguns canvis, i molt importants, indiquen, simplement una acceleració més gran dels processos. Un pollastre es comercialitza avui a les 8-9 setmanes davant els 5-6 mesos en què es feia fa tan sols unes dècades; d'altra banda, un agricultor que, a l'Espanya del 1931, alimentava amb el seu treball 5,5 habitants, avui pot alimentar 26 habitants o més (Martínez Álvarez, 2003). Així doncs, des del punt de vista de la disponibilitat alimentària, podríem dir que, al llarg de la història dels anomenats actualment *països desenvolupats*, en cap altre moment els éssers humans havien menjat tant, amb tanta varietat ni millor. Mai tant com ara havíem estat tan saciats.

També, d'altra banda, mai tant com avui havíem sabut tant sobre els aliments, sobre les malalties i sobre la biologia i la fisiologia humanes. Els avenços científics i tecnològics desenvolupats al llarg de les últimes dècades permeten un tipus d'anàlisis extraordinàriament detallades, de tal manera que de qualsevol *aliment* o producte se'n pot expressar la composició qualitativa i quantitativa fins al mínim detall. D'aquesta manera, si tenim en compte la publicitat científica, el seu eco als mitjans de comunicació i la publicitat alimentària, no sembla que la nostra societat contemporània *mengi* pomes, carn de pollastre o de porc, tonyina, coliflor,

iogurt o vi, sinó més aviat sembla que *ingereixi* calci, ferro, polifenols, flavonoides, vitamines, carotè, glucosa, fibra, grasses saturades, monoinsaturades o poliinsaturades, àcid oleic, fòsfor, alcohol etílic, proteïnes, antioxidant, tanins, bífidus, omega 3, fitoesterols, AGS, AGLI, LDL, DGLA, etc. Les categories on avui són percebuts i classificats els aliments semblen, doncs, haver-se modificat considerablement amb relació a les categories utilitzades en temps passats, en el sentit d'una descomposició química més gran impulsada per la ciència.

D'altra banda, al mateix temps que cada vegada podem conèixer més i millor la composició dels aliments, també coneixem cada vegada més i millor els efectes dels diferents nutrients sobre el nostre organisme. Conseqüentment amb tot això, avui, els científics, els responsables de la sanitat pública i les indústries agroalimentàries, ens recomanen amb més precisió i amb més convenciment què és el que hem d'ingerir per a estar sans i per a prevenir les diferents malalties. Vegem-ne alguns exemples:

Correlacions probabilistes entre alimentació i salut-malaltia i recomanacions de consum segons estudis científics

- El CSIC recomana beure fins a un litre de cervesa a la setmana per raons de salut.
- Aquelles persones que prenguin entre 1 i 6 gots de vi setmanals redueixen el risc de patir apoplexia un 34 %.
- Menjar un ou al dia no suposa un risc més elevat per al cor.
- Menjar cinc peces de fruita i verdura al dia redueix un 31 % la possibilitat de patir infart cerebral.
- Un consum diari de dos o tres tasses de te redueix fins a un 46 % el risc de patir arteriosclerosi.
- Un adult sa ha d'ingerir un mínim de mig litre de llet al dia.
- El consum diari de iogurt retarda l'aparició de certs tumors.

Així mateix, mai tant com avui no havíem tingut tants controls alimentaris, tecnologies tan eficients i sofisticades per a garantir la seguretat (innocuitat) dels nostres aliments, unes autoritats, uns científics, uns mitjans de comunicació i unes organitzacions de consumidors tan preocupats pel nostre benestar. Mai no havia existit tanta *seguretat alimentària*. I, tot i així, la *inseguretat* no desapareix; fins i tot augmenten les incerteses i els dubtes pel que fa al que mengem i als possibles riscos que pot tenir la nostra dieta, és a dir, els danys potencials/probables per a la nostra salut. Tampoc, mai tant com ara, no havíem estat tan preocupats per la nostra salut i la nostra alimentació.

També passa que els recents desenvolupaments de la tecnologia i de la indústria alimentària han pertorbat la doble funció *identificadora* de la cuina: la identificació de l'aliment i la construcció de la identitat dels individus. L'aliment s'hauria convertit en un objecte sense història coneguda i el consumidor modern no sabia ja què és el que realment està menjant, atès que la indústria sembla proporcionar un flux d'aliments *sense memòria*. Així, si la ciència mai havia sabut tant, els *consumidors* (concepte relativament nou) mai no havíem sabut tan poc amb relació al que realment mengem: embotits sense carn, *succedanis*

d'angula, de caviar, etc.; animals i plantes *modificats* genèticament, productes *enriquits*, *lleugers*, *sense*, *des*, *amb*, *intel·ligents*, *enèrgics*, vaques que no mengen herba, peix que menja pinsos carnis, nous conceptes com el colesterol (colesterol bo i colesterol dolent), grasses saturades, poliinsaturades, monoinsaturades, omega 3, calci, polifenols, antioxidants, flavonoides, bífids, lactobacils, estilbens (resveratrol), hidroxitirosol, àcid elàgic, elagitanins, carotenoides fitoesterols, glucosinolats, alicina, etc.

L'espècie humana s'ha debatut, al llarg de la seva història, entre la *neofília* (tendència a l'exploració, necessitat de canvi, necessitat de novetat i de variació, etc.) i la *neofòbia* (prudència, por a la desconexença, resistència a la innovació, etc.). En qualsevol cas, mentre els condicionaments ecològics i econòmics no permeten assegurar l'aprovisionament alimentari, la tendència va ser la d'incrementar els repertoris alimentaris mitjançant la incorporació i l'exploració de nous productes. Avui, en canvi, la incorporació de noves tecnologies a la innovació alimentària s'ha accelerat considerablement i, a més, la saturació dels mercats alimentaris i l'augment de la concurrència a escala mundial obliga les empreses a innovar constantment i a crear *nous productes*. D'altra banda, amb el desenvolupament dels coneixements biològics, l'era de la conservació i de la transformació dels aliments (assecatge, salat, fumat, esterilitzat, congelat, deshidratat, etc.), ha donat pas a la de la creació d'aliments, ja sigui per extracció dels constituents de diferents fonts i recomposició posterior (surimis o *ensamblatges* diversos) o per manipulació genètica. D'aquests nous productes, la població només coneix els elements finals del procés de producció. Els elements restants constitueixen una autèntica *caixa negra* sobre la qual es projecten sentiments o actituds de més o menys preocupació, ansietat i inseguretat, ja que ni els processos ni els productes resultants estan inscrits en les representacions culturals apreses per diferents grups socials.

Les innovacions tecnològiques constants que incorpora la industrialització del sector agroalimentari han donat lloc a una ruptura fonamental de les relacions que els éssers humans havien mantingut físicament amb el seu medi i amb el fet que les nombroses tasques que fins llavors eren realitzades per les responsables domèstiques a les seves cuines avui es duguin a terme a la fàbrica. La *industrialització*, entesa en gran part com una artificialització de l'alimentació, ha desembocat en una idea cada cop més persistent, i també més certa, que cada vegada *sabem menys sobre el que mengem*. Aquesta idea o percepció resulta fàcilment acceptable si tenim en compte que els aliments estan cada cop més *transformats*, de tal manera que la *cadena alimentària* és cada vegada més complexa i, alhora, més distant o allunyada del ciutadà. Però també, i en un sentit molt diferent, la successió i la relativa freqüència de *crisis alimentàries* contribueix a posar al descobert aspectes no coneguts, no imaginats i no acceptats amb relació a la *manipulació* dels aliments, ja que pot tractar-se d'aplicacions tecnològiques l'existència i el domini de les quals es desconexien prèviament: per exemple, les vaques menjant farines càrnies elaborades amb el rebuig dels mateixos animals o restes d'ovelles. Efectivament, als últims anys, la indústria alimentària ha

posat en circulació una sèrie de *nous productes* que tenen característiques especials o innovadores que consisteixen, fonamentalment, en alterar-ne la composició i/o la *filiació*. Les *alteracions* han pogut consistir en l'eliminació d'algun dels seus components més característics, per exemple el greix, o en l'eliminació completa de la carn, mantenint, això sí, el nom del producte, l'aspecte, el color i alguna referència al seu sabor i textura. Podria dir-se que l'agricultura i la ramaderia s'allunyen, cada vegada més, de la naturalesa per acostar-se, també cada vegada més, al laboratori i a la indústria. I, també els peixos, cada cop ens en trobem més, com ara la truita, el salmó, el llobarro, el turbot, la tonyina, etc., que enlloc de ser *pescats* són *cultivats*. Sembla ser, doncs, que ens trobem davant del que es podria qualificar d'un *nou ordre* alimentari.

3. Un nou ordre alimentari?

Avui, la nostra relació amb els aliments és o comença a ser molt diferent de la que ha estat fins ara. Només cal pensar en alguns dels nous termes en circulació actual com, per exemple, *gastronomia molecular* (pel que fa a la cuina) o *nutrigenòmica* (pel que fa a la dietètica) per a prendre consciència d'aquestes noves relacions entre les persones, la seva alimentació i la seva salut. Un altre exemple, igualment amb un nou concepte híbrid, *alicament o aliment funcional*, ens obliga a repensar les maneres de representar els aliments, les seves funcions, el seus continguts, les seves imatges, els seus usos... Pensem, d'altra banda, en alguns dels *nous aliments* que la biotecnologia aplicada a l'alimentació permet posar en circulació:

- Suplements de fibra de raïm per al peix congelat
- Ou que no necessita conservar-se en fred
- Un entrepà de mortadel·la sense greix
- Un plàtan que protegeix contra l'hepatitis
- Pastanagues amb antioxidants per a reduir el risc de càncer
- Patates que contenen una vacuna contra el còlera
- Porcs amb un menor contingut de greix animal i més adequats per a dietes baixes en colesterol.

En definitiva, avui, les categories relatives als aliments semblen haver estat modificades en el sentit d'una *cientificació* i *medicalització* molt més elevades. Avui, la novetat que representen, per exemple, els aliments funcionals, és que ja no parlem d'aliments pròpiament dits, sinó d'alguns dels seus components concrets. Això constitueix un canvi qualitatiu important a la percepció dels aliments i, conseqüentment, a la percepció de la nostra alimentació en la seva globalitat. Els mitjans de comunicació divulguen aquests nous coneixements i aquestes noves relacions amb la nostra alimentació. Alguns exemples:

Imagine el lector una margarina que contenga fibra, las vitaminas que aportan las frutas, los ácidos grasos del pescado, los beneficios del ácido fólico y que además siga sabiendo a margarina y que no engorde [El País, 14-5-2000].

La dieta del futuro no estará pensada para perder peso sino para eludir la muerte. En los próximos años, los científicos confían en combinar los conocimientos, cada vez mayores, sobre la composición genética del cuerpo humano, con el uso medicinal de los alimentos para elaborar dietas capaces de detener o incluso curar enfermedades [...]. A los individuos con riesgo genético de desarrollar coágulos sanguíneos se les podría recomendar que tomaran alimentos con anticoagulantes naturales. Y los que padecen alergias crónicas, migrañas o artritis podrían seguir una dieta permanente de alimentos que contrarrestaran dichas enfermedades [El País, 23-5-99].

No només proliferen nous aliments, noves composicions, sinó també nous conceptes per als aliments: funcional, *gourmet*, transgènic, surimi, enriquit, productes de la terra, DOP, IGP, traçabilitat, amb carnet d'identitat, data de caducitat, ètnics, precuinats, *light*, productes *amb*, productes *sense*, aliments modificats, aliments de síntesi, aliments anàlegs, *snacks* dietètics, begudes intel·ligents, aliments enriquits, embotits vegetals, ecològic, biològic, orgànic, exòtics, reformulats, tradicionals, salvatge (pel que fa al peix), nous aliments (de la Comunitat Europea: tots els que no eren consumits a la CE abans del 15 de maig de 1997), etc. Sembla que la innovació sigui un objectiu en si mateix, independentment que estigui orientada o no a resoldre un problema o a millorar una solució ja existent.

4. Medicalització de l'alimentació: l'exemple dels aliments funcionals

Des de l'últim quart del segle xx, diverses i nombroses investigacions han demostrat que la dieta és un dels factors que influeix significativament en el risc i en la severitat de nombroses malalties i s'insisteix en l'impacte positiu de certs components dels aliments sobre la salut de les persones i sobre el seu benestar en general.

Probablement, l'extraordinari desenvolupament de la bioquímica des del començament del segle xx hagi estat la causa que els aliments s'hagin estudiat primordialment des de la perspectiva de la nutrició. Fins fa poc, un aliment era bo si era bo com a nutrient, però avui la nutrició és només una de les funcions dels aliments. Avui la ciència es planteja l'estudi de la promoció de la salut a través de l'alimentació amb horitzons més amplis. Així neix el concepte d'*alimentació funcional*. Actualment, els aliments que ofereixen beneficis per a la salut estan adquirint noves dimensions. Es parla d'aliments orientats a la prevenció del risc d'un cert nombre de malalties cròniques. Es tracta dels *alicaments* o aliments *funcionals*.

Així doncs, han proliferat els estudis científics orientats a esbrinar les propietats beneficioses dels diferents nutrients alimentaris —vitamines o altres components com els microorganismes, el cas dels *bifidus*. Els mecanismes que inicien o promouen malalties d'origen

multifactorial, com l'arteriosclerosi, les afeccions cardiovasculars, el càncer, l'obesitat o l'osteoporosi, entre altres, es diu que són fonamentalment *metabòlics*.

És freqüent trobar informacions a la premsa sobre les investigacions referents a algun tipus de nutrient o compost alimentari, amb l'objectiu de demostrar-ne les propietats benèfiques per a l'organisme. Vegem-ne alguns exemples:

Propietats benèfiques d'alguns aliments (recollides pels mitjans de comunicació)

Producte	Substància	Beneficis
Oli d'oliva	Antioxidants (vit. E) Polifenols	Prevé el càncer Prevé els infarts Frena l'envelliment Prevé la diabetis Redueix el colesterol
logurt	Bífidus LCI D'altres	Millora el sistema immunològic Millora la funció de l'aparell digestiu Redueix el risc de càncer de còlon Redueix el nivell de colesterol i de triglicèrids
Te	Flavonoides	Redueix el risc d'arteriosclerosi
Vi	Flavonoides Tanins	Prevé alguns tipus de càncer Protegeix d'infarts i de vessaments cerebrals Redueix la pèrdua de visió
Cervesa	Alcohol etílic Vitamines Fòsfor, calci Àcid fòlic Polifenols Fibra soluble	Combat el colesterol dolent Evita malformacions del fetus Retarda l'envelliment cel·lular Prevé el càncer de còlon
Cafè	Cafeïna	Cirrosi

A més, avui l'enginyeria genètica permet portar aquest plantejament a situacions més diverses i complexes. Per exemple, d'acord amb Ramón, el 30 % de la població mundial pateix deficiència de ferro, sobretot en aquelles parts del planeta on la dieta és fonamentalment vegetal. Per incrementar els valors de ferro a l'arròs s'han expressat gens que codifiquen ferritina. Els gens que codifiquen aquests tipus de proteïnes són presents en moltes plantes i alguns han estat clonats des del genoma de la mongeta, el blat de moro o el pèsol. Expressant el gen que codifica la ferritina de mongeta a diferents varietats d'arròs, s'ha aconseguit triplicar els valors de ferro per gram de l'endosperma del cereal. La informació genètica, doncs, obre grans expectatives a la possibilitat de seleccionar varietats enriquides en alguns constituents d'interès per a la protecció de la salut.

5. El futur alimentari, entre la nutrigenòmica i el màrqueting?

D'acord amb els avenços més recents de la genètica molecular (Puigdomènech, 2004, p. 206-216), disposem avui de molts exemples pel que fa a la influència dels nostres gens en l'alimentació. A molts països, per exemple, constitueix una pràctica comuna fer una prova a un nadó sobre la presència d'un gen anomenat *fenilcetonúria*. Estudis duts a terme amb germans bessons i nens adoptats sobre el seu comportament alimentari, demostren l'existència de gens que contribueixen de manera significativa a l'obesitat. La malaltia celíaca també té transmissió genètica. La intolerància a la lactosa és un dels exemples més coneguts relatius a les diferències genètiques que poden produir-se en les poblacions humanes a causa d'un aliment. Un altre dels condicionants que es donen de manera personal amb una proporció creixent d'individus és la generació d'al·lèrgies a aliments concrets (per exemple l'al·lèrgia a la lactoglobulina i a la caseïna de la llet, als fruits secs, al peix, al marisc, etc.). Actualment se sap que l'espècie humana posseeix un genoma amb uns vint-i-quatre mil gens i que la complexitat de l'espècie no depèn tant del nombre dels seus gens sinó de com interaccionen i es regulen. Tots els individus posseeixen els mateixos gens, però existeixen petites variacions en aquests que són les responsables que els individus siguin tots diferents i únics. A part de conèixer els canvis en els gens causants de malalties, també se sap que existeixen individus genèticament predisposats a contraure certes malalties, com ara les cardiovasculars o la diabetis. Així, a poc a poc, es disposarà de procediments per a conèixer les bases genètiques del metabolisme i la seva resposta als aliments. Això vol dir que es podrà saber quin tipus d'alimentació serà la més adequada en quantitat i qualitat per a cada individu, fet que servirà per a evitar malalties i aconseguir un millor nivell de vida.

D'altra banda, des del punt de vista del màrqueting alimentari, les indústries agroalimentàries estan actualment convençudes de la importància i la transcendència econòmica de la segmentació progressiva i la mutació permanent del mercat alimentari. Constantment es dissenyen nous tipus de productes. A Espanya, cada any aproximadament, surten al mercat uns set-cents nous productes, tres quartes parts dels quals es retiren, fracassats, al cap de poques setmanes.¹ Aquests nous productes han de permetre integrar racionalitats alimentàries cada cop més variades i complexes on les exigències de gust, de sociabilitat, de salut, d'estètica, de relacions simbòliques, es mesclen en combinacions individuals cada cop més variades. Produir industrialment la diferència sembla ser un dels reptes econòmics més grans, no tan sols en l'alimentació sinó en tots els terrenys del consum. Segons Stephan Sigrist, un expert del màrqueting, els desitjos del consumidor que guien l'oferta alimentària actualment, responen a les categories següents: salut, benestar, no envellir; individualitza-

1. Les que segueixen van ser algunes de les *innovacions* que van ser presentades al Saló Alimentaria 2006: caramels de guatlla, gelats de bacallà i pebrot rostit, pa de motlle de color groc, taronja i verd (amb tomàquet, safrà i espinacs), caramel en esprai i sense sucre, mostassa amb puntes d'ortiga, *morquilla light*, falàfel congelat, ous bullits i sense closca, etc.

ció; orgànic; nostàlgia, redescobriments, retorn al passat; experiències, màgia, espai; espiritualitat; autenticitat, i consciència de vida, estil de vida.

D'aquestes categories, ens interessa recollir la d'*individualització*, ja que, en aquest punt, semblen coincidir màrqueting i nutrigènoma. Aparentment, almenys per a aquestes dues visions, els individus són cada vegada més diferents entre si, més específics. Dit d'una altra manera, cada vegada menys *identificats* amb una espècie, una cultura i cada vegada més identificats pel seu ADN exclusiu i pel segment del mercat dins del qual pugui ser circumstancialment classificat. De fet, una important multinacional nutracèutica parteix del fet que les noves tendències del mercat es concreten des del *from we* fins al *to me* o, el que seria el mateix, d'un mateix producte per a tota la família a productes diferents per a cadascun d'ells amb un públic objectiu poblacional diferent.

6. Punt i seguit

Menjar, alimentar-se, ha estat un fet molt important al llarg de tota la història. Per aquesta raó l'experimentació i la investigació per a millorar i assegurar l'alimentació també ha estat una constant. Avui, tot i així, en un context dominat per la mundialització i els avenços científics extraordinaris en genètica, biotecnologia i nutrició, podem imaginar escenaris completament nous i concordants sobre l'alimentació humana i els seus efectes sobre la salut i la malaltia, la seguretat i la inseguretat, el plaer i la satisfacció, i sobre el benestar general o el malestar, així com a les maneres de pensar l'alimentació i els aliments. Potser tot això respongui a una certa continuïtat històrica, o potser, s'haurà de començar a pensar en termes de *ruptura*.

Hem vist que avui les recomanacions dels responsables de la salut pública i de les indústries agroalimentàries són molt precises i s'orienten a prevenir determinades malalties, a estar sans. Encara que actualment haguem superat els problemes de penúria alimentària d'abans, l'alimentació es continua considerant un problema fonamental de salut pública. Les pràctiques alimentàries no adequades es consideren la causa de l'augment de nombroses malalties: des de diferents tipus de càncer i patologies cardiovasculars, fins a l'obesitat, considerada avui com una epidèmia. En qualsevol cas, en aquest nou context de l'abundància, on el 30 % de les malalties estan relacionades amb els aliments, ens hauríem de preguntar: quins són els nous constreyniments per a l'ésser humà, omnívor, i quines són les noves adaptacions necessàries, tant biològiques com culturals?

També és veritat que les recomanacions dietètiques encara són generals i proposen uns valors mitjans que haurien de ser útils com a guia general per a la població i que cadascun s'hauria d'adaptar a la seva situació personal. Però els biòlegs moleculars esperen que, en un futur proper i de manera creixent, es disposi d'informació molt més personalitzada sobre l'estil de vida i l'alimentació que convé per a cada individu en particular. D'aquesta manera, s'indica que ja no podrem seguir fent exactament el que hem estat fent els últims cent, cinc-cents, o deu mil anys (Puigdomènech, 2004, p. 235). De fet, l'eminent biòleg

Brian J. Ford (2003, p. 19-21) ha pronosticat ja la desaparició de la gastronomia domèstica i el *menjar ràpid* i que, en un futur proper, menjarem per activar el cervell i retardar la vellesa:

El nou mil·lenni promet un canvi extraordinari pel que fa a l'alimentació [...], ja que arriben nous aliments fins ara desconeguts, com els elaborats a partir de fongs i moltes altres substàncies. Els aliments tradicionals rebran un tractament especial: el *menjar ràpid* d'ara desapareixerà a mesura que sorgeixin altres innovacions riques en nutrients que ens aporten una dieta alta en vitamines, minerals i altres elements saludables. El consum de carn vermella decaurà ràpidament, al món modern, ja que les persones ocupades tendeixen a escollir menjars ràpids i fàcils sense importar-los l'excés de greix o de sal que puguin contenir. En el futur, el menjar s'escollirà segons el poder que tingui d'activar el cervell o de retardar la vellesa. En el passat menjàvem per no morir de fam o perquè resultava gratificant; en el futur, en canvi, escollirem aliments que ens permetin gaudir de la vida al màxim [...]. Es dissenyaran aperitius capaços de millorar l'estat anímic de les persones en lloc de saciar l'apetit, i es vendran a tot arreu [...]. En el futur, es processaran els aliments per assegurar que continguin determinats nutrients, encara que cada any canviïn segons les modes i captin més l'atenció uns ingredients o d'altres. Els aliments sintètics amb continguts greixosos reduïts substituiran la carn amb la qual s'ha alimentat el món occidental fins ara. La nova gastronomia mesclarà aliments de moltes cultures diferents i oferirà sabors que mai no hem experimentat.

Els nous escenaris alimentaris del present i els que es veuen a venir en un futur, pel que sembla molt proper, plantegen una paradoxa interessant. Al llarg d'uns quants milers d'anys, l'espècie humana, l'omnívoro, tenint unes mateixes necessitats nutricionals, ha hagut d'adaptar-se a ecosistemes diversos que ha donat lloc a solucions gastronòmiques diferents. Aquesta història ha donat lloc a cultures alimentàries molt diverses al llarg de la geografia i de la història. Avui, amb la mundialització del mercat, el *medi* és gairebé el mateix per a tots els omnívors del món. Però aquesta uniformització de l'espai a través de la globalització del mercat sembla ser que ja no donarà lloc a homogeneïtzació alimentària, sinó, contràriament, ens trobarem amb una diversificació enorme. Això sí, no tant en l'àmbit cultural sinó nutricional i dels individus entre si i dins de la mateixa societat. Si durant milers d'anys i fins avui, l'omnívoro ha hagut de conèixer el seu medi per a adaptar-s'hi, a partir de demà, el que l'individu haurà de conèixer serà la seva carta ADN per intentar adaptar la seva alimentació i per preveure les malalties pròpies; si no, la seva ignorància o la seva mandra seran els culpables.

El fet alimentari és extremadament complex. Es tracta d'una evidència. Tot i així, podríem afegir que avui el fet alimentari és encara més complex del que ha estat fins fa poc.

Podríem dir, igualment, que si la complexitat tradicional del fet alimentari derivava del caràcter omnívor de l'espècie humana, la major complexitat actual derivaria del fet que, en lloc de parlar de l'ésser humà com a omnívor en singular, resulta ja necessari parlar dels *omnívors*, en plural: és a dir, amb diferències importants i transcendents amb relació a les necessitats nutricionals entre els uns i els altres. Els avenços de la genètica, d'una banda, i els de la nutrició, de l'altra —reunits en una mateixa i nova disciplina, la nutrigenòmica—, ens obliga a pensar en l'omnívor en plural. Encara que, per raons diferents, el màrqueting agroalimentari contribueix, també, a aquesta pluralitat. Com a mínim, sinó, estem davant d'un nou omnívor, estem davant d'un omnívor/consumidor paradoxal. I se m'acut que una possible manifestació de la paradoxa pugui ser el simple fet que existeixi a França, per exemple, l'Association de Défense des Consommateurs de Suppléments Nutritionnels et Botaniques (ADSNB).

L'acceleració de la innovació és una característica de la modernitat i el mercat sembla obligar a inventar i a produir cada vegada amb més rapidesa la diferència, la novetat. Així, entre la nutrigenòmica i el mercat, l'alimentació és cada vegada menys una cosa que s'hereti des de la infància o que s'imposi mitjançant mecanismes propis d'una identitat cultural.

Sembla, doncs, que ja no serà possible la transmissió del coneixement alimentari de generació en generació com havia passat fins ara. El coneixement serà tan particular per a cada tipus d'individu que la transmissió estarà en mans, exclusivament, de la classe mèdica. Amb això, la individualització-desculturalització de l'omnívor mitjançant la *medicalització* de la seva alimentació haurà estat definitiva. Curiosament, en contraposició, i perquè les paradoxes no s'acabin, també des de la ciència de la nutrició, alarmada per l'empitjorament dels hàbits alimentaris que afecten les poblacions més desenvolupades, es reclama retornar a la dieta *tradicional* perquè, diuen, «els nostres fills, menjaran pitjor que nosaltres, perquè no estan educats per a alimentar-se de manera adequada i la tendència de la societat ens porta a reduir el temps per a cuinar». Així doncs, haurem de deixar-ho, un cop més, en un: Ja ho veurem!

Bibliografía

FORD, B. J. (2003), *El futuro de los alimentos*, Barcelona, Blume.

MARTÍNEZ ÁLVAREZ, J. R. (2003), «La evolución de los hábitos alimentarios en España: las nuevas tendencias, los nuevos alimentos y su relación con la

salud». A: *Nuevos alimentos para nuevas necesidades*, Madrid, Instituto de Salud Pública.

PUIGDOMÈNECH, P. (2004), *¿Qué comemos?*, Barcelona, Planeta.

ÀREA I

**CLAUS HISTÒRIQUES
I SOCIALS EN EL DARRER
SEGLE**

PONÈNCIES

L'ARQUITECTURA TRADICIONAL CATALANA EN EL MARC DE LA MEDITERRÀNIA

XAVIER CASANOVAS BOIXEREU

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA; UNIVERSITAT RAMON LLULL
xavica@apabcn.cat

Resum

El territori mediterrani té una gran diversitat i a la vegada mostra una gran unitat en un equilibri que es basa en la seva estructura orgànica. L'arquitectura i la construcció tradicionals són elements bàsics que contribueixen a definir el caràcter i la personalitat d'aquest paisatge. Avui, tant el paisatge com l'arquitectura tradicional presenten un seguit de disfuncions per fer front a les noves exigències, i al llarg del segle xx hem assistit a una transformació progressiva que n'ha trencat tant la qualitat humana com l'equilibri. Fer front a aquesta problemàtica i trobar l'equilibri entre la preservació de l'essència de la tradició i l'adaptació a les necessitats actuals, és el repte del segle xxi, si volem seguir parlant de la Mediterrània.

Braudel deia: «Què és la Mediterrània? Mil coses al mateix temps. No un paisatge, sinó molts paisatges. No un mar, sinó una successió de mars. No una civilització, sinó civilitzacions estratificades les unes sobre les altres.» Dificilment podríem trobar una millor definició del territori del qual direm mil coses al mateix temps i una unitat de caràcter, un imaginari col·lectiu de fusió sense confusió.

Quan analitzem aquest vast territori des d'una perspectiva històrica, veiem que tradicionalment la mar tenia un paper clau com a ruta

de comunicacions, de transaccions comercials i de moviments migratoris, però la vida a la Mediterrània, la vida local de cada indret, es desenvolupava terra endins. Estem parlant d'un territori dur i difícil que les persones han hagut d'adaptar, domesticar i humanitzar per aprofitar-lo, explotar-lo i gaudir-ne. D'una economia de subsistència, es va passar a generar excedents i intercanvis comercials i econòmics i, per tant, es requeria un territori estructurat en agrupacions humanes de dimensió variable, des de les grans i poderoses ciutats (aquestes sí, a la vora de la mar) fins a tot un entramat, una xarxa de ciutats escampades, no a l'atzar, sinó seguint uns paràmetres d'ocupació del territori precisos segons les característiques d'aquest. Podríem establir una jerarquia de ciutats grans, ciutats petites, vil·les, pobles i llogarets, fins arribar a l'explotació agrària aïllada (tan important a casa nostra en l'aprofitament del territori de moltes comarques) i a les múltiples construccions auxiliars i complementàries relacionades amb l'activitat agrària i amb la vida quotidiana. L'element definidor de tots i cadascun d'aquests elements és l'arquitectura tradicional.

Quan parlem d'arquitectura tradicional mediterrània ens referim a una arquitectura lligada a la vida i a l'activitat humana, domèstica i de construcció preindustrial. És una arquitectura que ha estat sovint construïda pels mateixos habitants amb l'ajuda d'un paleta o mestre d'obres, una arquitectura essencialment evolutiva per a adaptar-se a les exigències de nous espais per a la vida familiar i per als canvis en els processos d'explotació i també en el tipus de producció, i una arquitectura feta amb els recursos locals, tant pel que fa als materials, com a les tècniques de construcció i a la manera de fer dels seus constructors. Amb el temps ha esdevingut un signe fonamental de la cultura de les diferents comunitats mediterrànies, malgrat que la fusió d'influències arribades d'arreu hagi deixat una empremta més o menys fàcil d'identificar.

La manera d'implantar-se i de relacionar-se amb el territori i la manera d'agrupar-se resulta també molt variada, i és aquesta diversitat la que conforma els diferents paisatges mediterranis. Ens troben amb una arquitectura tradicional que podem dividir en dos blocs clarament diferenciats: la que conforma els centres històrics de les ciutats i la que en podríem anomenar *rural* i per tant més vinculada a la temàtica d'aquest Congrés de Cent Anys d'Agricultura Catalana. En aquest àmbit rural trobem una arquitectura estretament lligada als sistemes de producció agrària i que va molt més enllà de la simple presència en el paisatge, ja que ha tingut un paper clau en la conformació i la transformació del paisatge actual. Són els pobles, són els edificis i són les construccions els elements estructuradors del paisatge, on conviuen en un equilibri estable amb els diferents sistemes de conreu i amb la natura. Tot és el resultat d'un procés llarg i continuat d'evolució i de transformació de la realitat socioambiental.

Per la seva banda, l'hàbitat tradicional rural presenta una àmplia i heterogènia diversitat de tipologies edificatòries, generalment agrupades formant nuclis urbans de dimensions molt variables. Ara bé, on trobem la diferència més gran entre la part europea de la Mediterrània i la del sud i de l'est, és en la presència i la importància que tenen la masia, el

cortijo, la *hacienda*, el *mas*, la *masseria*, etc., en l'organització agrària dels nostres països i la pràctica inexistència d'aquest tipus d'implantació en els països del sud. Sigui quina sigui la implantació sobre el territori, agrupada o aïllada, les construccions auxiliars són un factor essencial en la humanització del territori. Sense ànim de ser exhaustius, podem parlar de multitud de construccions sempre creades per a una funció i un ús precís que fa possible la vida i l'explotació agrícola d'un indret: cabanes, marges i parets de pedra en sec, fonts, molins, pallers, eres, estables, forns, safarejos, pous, sèquies, camins, caravanserralls i centenars d'altres. Ha estat tot plegat el que va anar conformant aquest ric i excel·lent paisatge que ara tots anomenem *mediterrani*. Però no ha estat fàcil, hi ha hagut molts canvis fins avui i moltes tensions en cada moment de canvi.

El que podríem anomenar *equilibri natural* o *equilibri d'escala humana*, avui s'ha trencat. Ja fa deu anys que vaig tenir ocasió d'ampliar els meus estudis en el coneixement de l'arquitectura tradicional a Catalunya en una dimensió mediterrània. Va ser la tasca exhaustiva d'inventari duta a terme en quinze països, amb els projectes Corpus i Corpus Levant, el que ens va mostrar la transformació profunda i les tensions potents a les quals estan sotmesos l'arquitectura, el paisatge i el territori tradicionals. Els indrets tradicionals, a tota la conca mediterrània, es troben avui en una situació dramàtica, han perdut el caràcter, la funció, hom els demana més del que poden oferir o hom els abandona i tenen l'amenaça permanent d'una degradació constant. El món tradicional s'ha fracturat i l'homogeneïtzació cultural i la globalització comporten un menysteniment d'aquesta arquitectura, sovint identificada com un símbol de misèria i lluny de tota modernitat. Si bé és cert que ja l'any 1911, amb motiu del seu viatge a Orient, Le Corbusier ja parlava que «haviem de fugir de l'europeïtzació invasora i contaminant fins a refugis tranquils on resta viva la gran tradició popular», avui aquests refugis ja no existeixen. La devastadora colonització tecnològica i cultural de la segona meitat del segle XX no ha deixat cap indret preservat, excepte els que han estat abandonats i ara romanen en ruïnes.

Alguns pobles han estat abandonats (mil al Pirineu) a causa de la manca de perspectives d'una activitat agrícola rendible; d'altres s'han transformat sota la pressió de l'especulació immobiliària i turística; d'altres han patit una manca de planificació urbanística, i d'altres han esdevingut caricatures veritables del que havien estat a causa d'una rehabilitació folklòrica i poc respectuosa. Ens troben, doncs, amb un paisatge rural on l'activitat productiva ha canviat de soca-rel, tant pel que fa al tipus de producció com a la manera de fer-ho, i on l'arquitectura tradicional ha perdut el sentit i, potser, la capacitat d'adaptar-se a les noves exigències i necessitats sense el perill de desfigurar-se fins arribar a ser irreconeixible.

Ja fa molt temps que institucions internacionals com ICOMOS demanen la preservació d'aquest patrimoni, que se'ns està desfent a les mans. Fins i tot hi ha unes recomanacions recollides en la Carta del Patrimoni Vernacle de l'any 1999, que plantegen uns criteris d'intervenció en aquest tipus d'edificis i reclamen la necessitat d'incidir a llarg termini mitjan-

çant accions d'educació i sensibilització per a implicar els polítics i la població que viu en aquests edificis i els utilitza.

De res no serveix lamentar-se per uns fets i uns esdeveniments avui irreversibles i que s'han produït per unes circumstàncies objectives de caire global, contra les quals no hi ha alternatives locals. Canvis en el sistema econòmic, en les tècniques de construcció, culturals i socials profunds, han arraconat uns sistemes de producció i un mode de vida, per als quals l'arquitectura tradicional donava una resposta idònia, però ja no la pot donar sense una acció important. La solució, avui, és la rehabilitació dels edificis i la revitalització del territori.

De manera generalitzada a tota la conca mediterrània, el segle xx ha comportat un abandó progressiu del territori rural per a apropar-se cap a les ciutats, i de l'interior i de la muntanya per a apropar-se cap a la costa. Els temps són diferents però les circumstàncies són molt semblants arreu. L'equilibri territorial del qual hem parlat abans ha canviat d'escala, i de la mateixa manera que l'organització territorial que va plantejar Pau Vila, sobre la base d'unes enquestes que demanaven on anava a mercat la gent, és avui obsoleta, tots els esquemes han entrat en una nova dimensió. Per a anar de Barcelona a Damasc només tardem set o vuit hores, quant al començament del segle xx es tardaven setmanes, i per anar de la vall d'Aran a Barcelona ara hi tenim tres o quatre hores i abans era cosa d'una setmana. Les carreteres, els cotxes, els avions, els trens, ho han canviat tot i hem d'acceptar-ho i aprofitar l'oportunitat que aquesta nova dimensió ens ofereix per revitalitzar tot el territori.

Al llarg del segle xx hem assistit ja a diversos intents de revitalització. Als anys seixanta i setanta, vàrem poder assistir als fenòmens que es van anomenar dels *hippis* o dels *neorurals*, uns joves urbans que volien retrobar-se a ells mateixos fugint del tragí de la ciutat i que van prendre l'opció d'anar a viure al camp i integrar-se com a pagesos, fent el que els *de tota la vida* ja no volien fer perquè no els sortia a compte. Una experiència interessant, però poc reeixida a causa d'unes dificultats inherents a la situació que es volia canviar.

Als anys vuitanta, les alternatives van canviar, i van ser els mateixos pagesos qui van començar a diversificar les fonts d'ingressos amb activitats artesanals i turístiques, el que ha consolidat no poques economies familiars i ha exigit la rehabilitació d'edificis. També s'ha consolidat un turisme de segona residència recuperant la casa familiar o comprant-ne de noves, fet que ha impulsat la rehabilitació, i són molts els *joves* jubilats que decideixen anar a viure fora de la ciutat gràcies a les facilitats de comunicació.

Com sempre, les solucions d'avui són els problemes de demà i tota aquesta revitalització del territori rural mediterrani està comportant unes explotacions extensives basades en l'ús de maquinària, i l'abandó de les terres de conreu més difícil, en resum, una degradació del paisatge que a poc a poc li farà perdre un dels seus valors essencials. No en va ja comencem a sentir a parlar, en els països mediterranis del nord, dels jardiniers dels paisatges. Si parlem de l'arquitectura, *stricto sensu*, els problemes són similars i les

rehabilitacions poc respectuoses o amb uns criteris d'originalitat més que dubtosos les trobem arreu. Per resoldre tots aquests problemes hem desenvolupat el mètode RehiMed per a la rehabilitació de l'arquitectura tradicional a tota la conca mediterrània, en què més de cent-cinquanta experts de quinze països han fet aportacions perquè sigui una eina aplicable a tots els països.

Bibliografia

BRAUDEL, F. (1987), *El Mediterráneo*, Madrid, Espasa Calpe. (Colección Austral, 5)

NOURISSIER, G.; REGUANT, J.; CASANOVAS, X.; GRAZ, C. H. (2002), *Arquitectura tradicional mediterránea*, Comissió Europea MEDA-EUROMED Heritage - Projecte Barcelona, CORPUS.

CASANOVAS, X. et al. (2007), *Método RehabiMed: arquitectura tradicional mediterránea. I. Rehabilitación. Ciudad y territorio. II. Rehabilitación. Edificios*, Barcelona, Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona, RehabiMed.

SOBRE EL DESENVOLUPAMENT DEL CAPITALISME AGRARI A LA CATALUNYA CONTEMPORÀNIA

RAMON GARRABOU

DEPARTAMENT D'ECONOMIA I HISTÒRIA ECONÒMICA, UNIVERSITAT
AUTÒNOMA DE BARCELONA

ramon.garrabou@uab.cat

Resum

L'objectiu de la ponència és fer una caracterització del desenvolupament del capitalisme agrari a Catalunya. Començaré analitzant com es va construir aquesta idea d'endarreriment i posant en evidència algunes de les seves incoherències, i m'estendré després a mostrar que malgrat que no hi hagué processos d'intensificació de la producció i creixements de la productivitat comparables als d'altres zones europees, hi hagué un creixement significatiu en el curs del segle XIX i primera meitat del segle XX, atesa la dotació de recursos naturals i les innovacions disponibles. A l'apartat següent analitzaré la pretesa anomalia de la persistència de l'explotació pagesa per mostrar que no la podem responsabilitzar del moderat creixement agrari. Finalment, faré algunes observacions sobre les qüestions d'equitat i sostenibilitat.

Introducció

Un dels fets més destacats de la història europea contemporània és la profunda transformació dels sistemes agraris. Uns canvis que per alguns mereixen el qualificatiu de *revolucionaris*, la manifestació més

evident dels quals consisteix a generar un creixement agrari, no de caràcter extensiu, com havia succeït en èpoques anteriors, sinó basat en la intensificació de l'ús del sòl i en l'increment de la productivitat de la terra i el treball, gràcies a l'aplicació d'innovacions tecnològiques que van culminar amb la difusió del nou complex tecnològic de l'anomenada *revolució verda* i l'agricultura industrial a la segona meitat del segle xx. Aquests canvis, iniciats a Anglaterra al segle xviii, s'haurien estès posteriorment per la resta d'Europa en el context d'una profunda integració al mercat, d'importants canvis institucionals i de transformacions profundes en les maneres d'organització de les societats rurals.

Amb l'anomenada *reforma agrària liberal*, la propietat privada es va veure reforçada, i amb la liberalització del mercat de la terra, es va consolidar una estructura de la propietat caracteritzada per fortes desigualtats, amb una classe de grans propietaris que concentraven una gran part de la terra i una massa de pagesos sense terra o amb superfícies insuficients, que es veien forçats a convertir-se en jornalers i entraven en la via de la proletarització. En aquell context d'unes estructures de propietat molt polaritzades, es va acabar imposant la gran explotació portada pel propietari, o cedida a un gran arrendatari que utilitzava el treball assalariat, mentre que les explotacions pageses tendrien a desaparèixer, ja que no podrien competir amb la gran explotació, que es considerava l'única capaç d'introduir innovacions i racionalitat econòmica en les explotacions. Així, es va acabar vinculant el creixement agrari als nous tipus de tinença i, en especial, a la gran explotació capitalista. No cal dir que aquest model teòric de desenvolupament agrari capitalista es va construir a partir de l'experiència anglesa, considerada durant molt temps com la via canònica i el punt de referència per a la resta de països. Aquesta ponència té com a objectiu analitzar si al nostre país s'observa un procés de canvi comparable al que hem descrit més amunt, quines van ser les etapes de la implantació, el ritme i la cronologia de la difusió, i l'entitat de les transformacions, per tal d'identificar la via particular de desenvolupament de capitalisme agrari que es va donar a la Catalunya contemporània.

Existeix una llarga tradició historiogràfica que ha tendit a destacar el desenvolupament parcial, lent i precari d'una agricultura capitalista al nostre país, en la mesura que no s'observen millores de la productivitat del treball i de la terra comparables a les que es produïen en les agricultures europees més dinàmiques. No és fins a la segona meitat del segle xx quan es pot observar una convergència amb les agricultures més desenvolupades, amb la difusió del nou complex tecnològic de la revolució verda i l'agricultura industrialitzada. En aquestes interpretacions se sol posar èmfasi en la lentitud de la incorporació de les principals innovacions. S'insisteix en la persistència de maneres tradicionals d'organització de la producció, en particular la presència massiva d'explotacions pageses que es consideren poc adequades per a la incorporació d'innovacions, i en la dificultat de consolidar empreses agràries a gran escala, ben dotades de capital i coneixement tècnic, i que utilitzaven el treball assalariat. La persistència de la parceria, la rabassa morta o petits arrendaments monetaris seria, segons aquestes interpretacions, una demostració evident de

les dificultats de trencar amb el passat i d'introduir uns tipus d'organització de la producció agrària considerats més eficients i racionals de manera apriorística. Tot això portava a concloure que el desenvolupament del capitalisme agrari havia estat molt precari a Catalunya, i alguns autors fins i tot dubtaven que es pogués parlar d'una agricultura capitalista fins a la segona meitat del segle xx.

Els últims anys, aquelles interpretacions han estat revisades profundament. S'ha prestat cada vegada més atenció als aspectes mediambientals, s'ha analitzat més acuradament la naturalesa del canvi tècnic, s'ha abandonat la rigidesa d'una noció de *capitalisme* massa basada en el cas anglès, i s'han tingut més presents les formes que va prendre el canvi agrari a altres països del nostre entorn. Així s'ha anat construint una nova visió de les transformacions dels sistemes agraris catalans a l'època contemporània. Començaré per analitzar com es va construir aquella idea d'endarreriment, algunes de les incoherències de la qual posaré en evidència, i m'estendré després a mostrar que, malgrat que no es produïssin processos d'intensificació de la producció i creixements de la productivitat comparables als d'altres zones europees, hi va haver un creixement significatiu en el curs del segle xix i la primera meitat del segle xx, que cal considerar força notable atenent a la dotació de recursos naturals i les innovacions disponibles. En l'apartat següent, discutiré la presumpta anomalia de la persistència de l'explotació pagesa, per mostrar que no és responsable de l'entitat moderada del creixement agrari. Finalment, faré algunes observacions sobre les qüestions de l'equitat i la sostenibilitat a llarg termini.

La construcció de la idea d'endarreriment agrari

Les primeres formulacions sobre l'endarreriment són degudes als il·lustrats, quan des del final del segle xviii van plantejar que l'agricultura espanyola era menys productiva que la d'altres països europeus, Anglaterra especialment, on la *nova agricultura* i unes noves maneres de maneig de l'agrosistema havien possibilitat importants augments de la producció agrària. Va ser, però, al segle xix quan la idea d'endarreriment va acabar arrelant profundament i es va convertir en un dels principals factors legitimadors de la revolució liberal. El canvi institucional, amb la definició d'uns nous drets de propietat i l'aprofundiment d'una economia de mercat, es considerava l'arma més eficaç per a superar una evident situació d'endarreriment i per a aconseguir que l'agricultura espanyola se situés en una posició similar a la dels països més dinàmics d'Europa. Però, una vegada consolidat el canvi institucional que va acabar amb l'Antic Règim, amb l'eliminació dels obstacles que els liberals consideraven que dificultaven la millora del sistema agrari, durant la segona meitat del segle xix va continuar dominant la impressió que les coses havien canviat ben poc i que l'agricultura catalana seguia en una situació d'inferioritat clara respecte als països atlàntics. Amb la depressió agrària del final del segle, i enmig d'una etapa de dificultats i reajustaments, els judicis negatius sobre l'estat d'una agricultura que mantenia un retard clar respecte a l'Europa industrialitzada van continuar sent dominants, malgrat aparèixer les pri-

meres veus que, sense negar els desnivells de productivitat, no els atribuïen a unes pràctiques agrícoles imperfectes, sinó als factors naturals on s'havia de desenvolupar l'agricultura catalana.

Caldria aclarir que aquelles valoracions negatives es referien, bàsicament, al sistema cereal i deixaven força de banda altres conreus, com ara els cultius arbustius i arboris que, com després veurem, van tenir una gran importància. Les manifestacions més evidents del retard serien, segons aquells autors, les dues següents: 1) la persistència de maneres extensives d'ús del sòl, i en particular del sistema del guaret, que es continuava presentant com el gran símbol d'uns sistemes agraris molt primitius i uns nivells de rendiments que ni tan sols arribaven a la meitat dels aconseguits a les àrees més afavorides d'Europa, i 2) la poca presència de prats i farratges, que comportava una càrrega ramadera molt baixa, i donava com a resultat uns paisatges àrids i secs durant una bona part de l'any. Aquests contrastaven amb l'exuberància i la vegetació de les regions europees amb què es comparaven. La superioritat de l'agricultura d'aquells països s'explicava per la difusió d'unes noves tècniques de conreu que havien possibilitat la intensificació de la producció; s'eliminava així el guaret i s'introduïa una rotació continuada en la qual se succeïen cereals, lleguminoses farratgeres, arrels i tubercles, que havien permès un important creixement ramader, el qual, a més de proporcionar una nova font d'ingressos, oferia sobretot uns volums creixents de fertilitzants. Juntament amb la fertilització addicional que aportaven les lleguminoses farratgeres, aquelles dosis de fems havien permès assolir i mantenir un nivell de rendiments dels cereals que podia arribar a doblar els que s'obtenien aleshores al nostre país.

La conseqüència lògica d'aquell raonament, la incapacitat dels agricultors d'incorporar la tecnologia de la *mixed farming*, i, en definitiva, el seu comportament irracional, era el responsable principal del manteniment d'una baixa productivitat. Poques vegades es preguntaven si les innovacions angleses es podien aplicar amb facilitat en una agricultura mediterrània com la catalana, amb unes condicions naturals tan diferents a les dels països on havien estat tan efectives. No va ser fins al primer terç del segle xx quan es va començar a plantejar que l'aplicació del model de la *mixed farming* en bona part del món mediterrani era problemàtica ambientalment i tecnològicament. Alguns enginyers agrònoms, geògrafs i tècnics van començar a assenyalar la importància del factor geogràfic en la producció agrària, i a fer evident que tant les tecnologies que es podien aplicar amb èxit, com els problemes mateixos que havien de resoldre, estaven condicionats per la dotació particular de recursos naturals de cada territori. Va ser Huguet del Villar un dels qui ho va exposar de manera més contundent:

En la Europa central y subnórdica la vegetación herbácea lozana es un fenómeno natural, como lo es en nuestra zona cantábrica, donde los valles y laderas incultos crían por doquier un hermoso césped verde todo el verano. El hombre no tiene otra tarea

que favorecer este desarrollo del estrato de gramíneas o sustituir unas por otras. Mientras que en la España seca, xerofítica, leñosa, el tapiz de prado natural es la excepción. La Europa central y subnórdica tiene un clima de pastizal y de monte mesófilo a la vez. La España seca tiene un clima de monte esclerófilo; por lo tanto al pretender buenos pastos y productivos sembrados, buscamos algo opuesto a las condiciones del medio; y como de los factores que componen éste, el climático no podemos modificarlo, necesitamos actuar poderosamente sobre el edáfico, para crear dentro del área de clima de monte, enclaves edáficos de vegetación herbácea.¹

Es pot inferir una altra cara de la noció d'endarreriment. Per aquest autor no tenia gaire sentit comparar el sistema cereal del món mediterrani amb el de l'Europa central i subnòrdica, ni atribuir la inferioritat del primer al factor humà, ja que la baixa rendibilitat i els tipus extensius d'explotació, el guaret en particular, s'explicaven per les restriccions ambientals, especialment la baixa pluviositat, que el medi geogràfic imposa a l'aplicació de tecnologies més intensives. Tenint en compte l'oferta tecnològica disponible, continuava l'autor, el guaret no es podia abandonar, i això el portava a criticar aquells «que se tienen por intelectuales» i que parlen del guaret com un vergonya nacional «cuando lo verdaderamente vergonzoso es que se ignore por tales gentes la naturaleza del factor geográfico»:

Clamar, pues, porque España tiene las dos terceras partes del territorio improductivo, corre parejas con lo de la vergüenza del barbecho que «ya no existe —según uno de esos intelectuales— en ningún país civilizado».²

No obstant això, malgrat aquestes observacions, l'opinió que es mantenia una bretxa important entre els nivells de desenvolupament de l'agricultura espanyola i l'europea, atribuïble a les maneres d'intervenció humana, va continuar planant fins a mitjan segle xx. La història agrària, que va conèixer un gran desenvolupament a partir dels anys seixanta, es va veure influïda en bona part pel paradigma de l'endarreriment i va continuar considerant una clara anomalia el desenvolupament del capitalisme agrari al nostre país, en comparació amb la que es considerava que havia estat la norma a l'Europa industrialitzada. Això s'atribuïa a factors institucionals, principalment les desigualtats pronunciades en la distribució de la terra, el comportament absentista de la gran propietat o la persistència d'unes explotacions pageses considerades poc propícies a la millora tècnica.

Com veurem en els apartats vinents, la recerca realitzada pels historiadors els últims anys qüestiona profundament aquesta interpretació i ens permet presentar una nova mirada sobre el desenvolupament del capitalisme agrari al nostre país. Analitzarem primer la

1. E. H. del VILLAR (1921), *El valor geográfico de España. Ensayo de ecética*, Madrid, Sucesores de Rivadeneyra, p. 193.

2. E. H. del VILLAR (1921), *El valor geográfico de España...*, p. 198-200.

qüestió central del desenvolupament del capitalisme agrari, és a dir, fins a quin punt s'observen millores significatives en la productivitat de la terra i del treball entre el final del segle XVIII i mitjan segle XX. Després projectarem una altra mirada al mateix procés històric des del punt de vista dels graus d'equitat i sostenibilitat, i ho farem ampliant l'observació fins a l'etapa de l'agricultura industrialitzada.

La discussió sobre el creixement agrari

El desenvolupament d'una agricultura capitalista s'ha associat a processos d'intensificació que permeten l'obtenció de més producte en una determinada unitat de superfície, com va succeir per exemple a Anglaterra, quan el sistema triennial va ser substituït per l'alternança de conreus i la supressió del guaret. En termes més precisos, la intensificació significa l'addició de nous *inputs* (treball i bestiar, principalment, a les agricultures preindustrials) i, a la vegada, canvis qualitatius en la manera d'aplicar-los en una mateixa unitat de superfície, que permetien un increment de la productivitat total. Aquests canvis qualitatius constituïrien les innovacions pròpiament dites. En resum, aquell doble procés d'intensificació i innovació va permetre importants millores de la productivitat de la terra i del treball, que estarien a la base del creixement agrari capitalista.³

La primera pregunta que ens plantejem és si a l'agricultura catalana de l'època contemporània, fins a la segona meitat del segle XX, s'observen processos de creixement agrari comparables. Durant molt temps la historiografia catalana ha insistit en la moderació i el caràcter extensiu del creixement agrari. La recerca realitzada els últims anys, que ha estat recollida al volum IV de la *Història agrària dels Països Catalans*, qüestiona les visions tradicionals més pessimistes.⁴ S'ha constatat que el creixement agrari va tenir un component extensiu indiscutible. En el curs del segle XIX i fins a la crisi finisecular, l'expansió de la superfície cultivada va ser un fenomen generalitzat a tot el país. Després, en el primer terç del segle XX i fins a la Guerra Civil, l'àrea conreada es va continuar ampliant amb intensitat a les províncies de Lleida i Tarragona, mentre que a Girona s'enregistrava un retrocés, i a Barcelona, un creixement moderat. Moltes terres prèviament ocupades per erms i formacions boscoses més o menys degradades es van destinar a conreus arbustius i arboris i, secundàriament, a conreus herbacis. No hi ha dubte sobre la importància de l'ampliació de l'àrea conreada en el creixement del producte agrari durant aquest període. De tota manera, això significa que aquells canvis en l'ús del sòl van ser exclusivament maneres extensives de creixement? Dit en altres termes, no hauríem de considerar l'extraordinària expansió de l'àrea plantada de conreus llenyosos com l'expressió d'un procés d'intensificació, en la

3. P. BLAIE i Harold BROOKFIELD (1987), *Land degradation and Society*, Londres i Nova York, Methuen.

4. E. GIRALT, J. M. SALRACH i R. GARRABOU (2006), *Història agrària dels Països Catalans*, vol. IV, *Segles XIX-XX*, Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Veg. particularment el capítol «Les transformacions del sistema productiu», elaborat per Roser Nicolau, Salvador Calatayud i Josep Pujol.

mesura que significava un augment de la producció per unitat de superfície amb relació als usos anteriors? No es podria interpretar com una via d'intensificació l'expansió impressionant de la vinya sobretot, però també de l'olivera, els ametllers, els avellaners i els garrofers, ja que va comportar l'addició de nous *inputs* —treball humà, especialment— i noves maneres d'utilització dels factors productius que van aconseguir millorar la productivitat total respecte a l'obtinguda amb anterioritat?

Si acceptem que els canvis d'ús del sòl tenien també un component d'intensificació, l'expansió extraordinària de la superfície plantada de cultius llenyosos s'hauria d'interpretar com una via pròpia de creixement agrari genuí, que aprofitava els avantatges comparatius que l'agricultura catalana tenia en aquests conreus. En aquest sentit cal valorar, més positivament del que s'acostumava a fer, l'expansió extraordinària dels conreus arbustius i arboris. La vinya va ser el conreu que va registrar la màxima expansió, unes 367.000 ha al final del segle XIX. Amb la fil·loxera, l'extensió es va reduir gairebé a la meitat, però es va recuperar després, i el 1933 ocupava 289.000 ha, bàsicament a les províncies de Barcelona i Tarragona. Les 135.000 ha d'olivera que hi havia al principi del segle XX es van incrementar fins a les 218.000 ha el 1933. La resta de l'arbrat —garrofers, ametllers i avellaners, bàsicament— va créixer més modestament, i va passar d'un 50.000 ha a l'inici del segle XX a 88.000 ha el 1933.

En les interpretacions que remarcaven el caràcter extensiu del creixement agrari tampoc no s'havia destacat prou la importància que va tenir l'expansió de l'àrea regada per a avançar en la implantació de maneres més intensives d'ús del territori. En general, s'acostumava a assenyalar que l'expansió de l'àrea regada va ser molt limitada, però no es pot oblidar que entre el 1860 i el 1916 va passar d'un 58.000 a 180.000 ha, i va arribar a 204.526 ha el 1962. A Lleida, que va ser la província més beneficiada per les grans obres hidràuliques, el 1916 l'àrea regada representava un 23 % de la superfície total, i un 12 % a la de Tarragona. Encara que els cereals van continuar ocupant una part important dels nous regadius, en general els rendiments que obtenien eren molt més alts que al secà, mentre que les hortalisses, els fruiters i els farratges anaven adquirint una importància creixent.

De totes maneres, no podem oblidar que les interpretacions en clau d'endarreriment es basaven gairebé exclusivament en l'evolució del sistema cerealícol, i el confonien amb el conjunt de l'agricultura, com succeïa als països de l'Europa humida, que es prenen com a referència, sense tenir en compte la situació diferent dels països mediterranis, on els conreus arbustius i arboris ocupaven pràcticament la meitat de l'àrea conreada. Les valoracions negatives que es feien de l'evolució del sector cerealícol es basaven en la persistència de maneres extensives d'explotació, el guaret en particular, i en uns nivells de rendiments molt mediocres que sovint no arribaven ni a la meitat dels assolits a les àrees més dinàmiques d'Europa. Aquests pobres resultats s'atribuïen a la incapacitat dels agricultors catalans a l'hora d'introduir les tecnologies de la *mixed farming*, que havien transformat l'agricultura atlàntica, sense preguntar-se sobre l'aplicabilitat al món mediterrani, que té unes condi-

ons naturals molt diverses. La recerca realitzada els darrers anys ens obliga a qüestionar, i sobretot a matisar, aquesta interpretació.

Comencen per l'aspecte central, que és el manteniment de maneres extensives i els pocs avanços en la intensificació. Amb relació al manteniment del guaret i la poca difusió de l'alternança de conreus, la recerca ha mostrat que deixar un any en descans la parcel·la que havia estat sembrada de cereal l'any anterior va continuar sent, en efecte, una pràctica molt estesa a gran part de Catalunya; però també ha posat de manifest que en moltes comarques de les províncies de Barcelona i Girona el guaret pràcticament ja havia desaparegut en el curs del segle XIX, i es practicava una variant d'alternança de conreus on després de l'any de cereals se sembraven llegums, alguna altra gramínia, patates i també plantes farratgeres, malgrat que aquestes últimes ocupessin una superfície insuficient per propiciar un important creixement ramader. A la resta de comarques el guaret blanc es va mantenir, però s'observa que tendeix a disminuir quan, durant el primer terç del segle XX, es van començar a utilitzar els fertilitzants industrials.

No obstant això, aquell manteniment del guaret o la feble presència de les plantes farratgeres no es poden explicar per la ignorància o la irracionalitat dels pagesos, sinó que —com argumentaven un nombre creixent d'enginyers agrònoms i tècnics— eren una resposta a les condicions naturals adverses per al creixement dels conreus herbacis, en particular les altes temperatures i el dèficit hídric al moment d'espigar, a més de la insuficiència de fertilitzants que la pràctica de deixar sense cultiu l'any després de la sembrada podia servir per compensar. Les condicions climàtiques de bona part del territori català no eren les més idònies per a la producció de cereals. La permanència del guaret en una gran part de les comarques lleidatanes i tarragonines era una resposta adequada a les restriccions ambientals, el dèficit hídric especialment, amb què s'enfronten els conreus herbacis al món mediterrani.

Un dels arguments més utilitzats per mostrar la inferioritat de l'agricultura catalana eren els baixos nivells de rendiments per unitat de superfície del conreu de cereals, que al final dels anys trenta encara continuaven molt per sota dels de les àrees europees més dinàmiques. De totes maneres, cal matisar aquesta afirmació en un doble sentit. En primer lloc, s'observen diferències notables en el conjunt català. A bona part de les comarques de les províncies de Girona i Barcelona, i coincidint amb règims hídrics més favorables, el nivell assolit pels rendiments en el curs del segle XIX se situava al voltant dels 15 hl/ha, encara allunyats dels de les regions més fèrtils, però que doblava pràcticament els de les comarques occidentals amb dèficits hídrics més pronunciats. En segon lloc, a les regions de rendiments més baixos s'observa un moderat creixement dels rendiments en el primer terç del segle XX, coincidint amb una utilització incipient dels fertilitzants industrials, de 6-10 a 13-17 hl/ha entre el 1890 i el 1930. També a les províncies de Barcelona i Girona es va passar dels 14-20 als 18-23 hl/ha en les mateixes dates. La conclusió a què ens porta l'anàlisi del grau d'intensificació és que, efectivament, les millores van ser menys importants que

a l'Europa humida, però això resulta en bona part explicable per les restriccions que imposava la climatologia mediterrània als processos d'intensificació del conreu de cereals. Així ho demostra el fet que en una part del territori, on es gaudia d'un règim hídric més favorable, van assolir uns nivells relativament alts ja des de mitjan segle XIX, i que en el primer terç del segle XX, fins i tot a les comarques lleidatanes i tarragonines es va produir una millora modesta.

En resum, si analitzem l'evolució de la producció agrària en conjunt, el balanç és menys negatiu del que sovint s'ha dit. No hi ha dubte que la producció agrària catalana, als anys trenta del segle XX, havia enregistrat un creixement important i no tot tenia un caràcter extensiu. La superfície conreada havia augmentat, certament, però els canvis en l'ús del sòl, i en particular l'expansió notable dels cultius arbustius i arboris, juntament amb uns moderats processos d'intensificació del sistema cerealícola i l'expansió de la superfície regada, permeten constatar un increment del producte per unitat de superfície respecte al que s'obtenia a l'inici del segle XIX. Una mesura més acurada de l'evolució de la producció mostraria probablement unes millores de la productivitat de la terra i del treball més rellevants de les que han proposat diversos autors.

Capitalisme agrari i relacions socials

Sovint s'han vist les relacions socials amb les quals es va desenvolupar el capitalisme agrari com un factor responsable del presumpte o real retard de l'agricultura. Com es van configurar aquelles relacions socials agràries a la Catalunya contemporània? Millán, Tello i Jover han analitzat els canvis institucionals propiciats per la reforma agrària liberal, des de l'abolició del marc polític general fins a la reformulació d'altres institucions reguladores dels drets de propietat, dels tipus de tinença i dels sistemes d'herència.⁵ Aquest nou marc institucional va ser el resultat de la confrontació entre diverses forces i grups socials en el context d'una profunda discontinuïtat política produïda pel col·lapse de l'Antic Règim, i va ser un poderós instrument de conformació d'unes noves relacions de poder que va canviar els grups dominants. Els dits autors plantegen que aquella reforma agrària liberal no va ser un mer recanvi des de dalt, ni tampoc la materialització d'un projecte exclusivament pensat i executat per una classe burgesa investida de la missió històrica de construir el capitalisme, sinó que, darrere les innovacions institucionals, hi va haver l'acció i la mobilització dels diversos grups socials, i en particular la d'aquells que s'havien anat consolidant com a propietaris individuals en aliança amb altres grups socials.

La reforma agrària liberal va comportar modificacions intenses de les regles sobre el control de la terra i les maneres de regular l'accés als fruits del treball, que van imposar i legitimar com a hegemònic un model de possessió de la capacitat productiva del sòl, i és

5. J. MILLÁN, E. TELLO i G. JOVER (2006), «La crisi de coexistència de les formes de propietat: el sentit de la reforma agrària liberal i el referent revolucionari francès», a *Història agrària dels Països Catalans*, vol. IV, p. 25-72.

considerada com un bé econòmic real, individual i absolut, és a dir, exempt de restriccions polítiques i lliure de qualsevol condomini. Argumentar, com fan els autors, que un dels elements més significatius de la reforma agrària liberal va ser la universalització de la propietat privada, no significa afirmar la desaparició total d'altres models de possessió, ni tampoc que aquest tipus de propietat no hagués aparegut de cop en aquell moment. Abans del procés revolucionari, la noblesa i les institucions eclesiàstiques ja disposaven d'aquest tipus de propietat, encara que limitada per l'amortització i el vincle. Alhora, posseïen com a senyors un altre tipus de propietat lligada a l'exercici de la jurisdicció, és a dir, al poder polític privatitzat sobre els vassalls dels seus senyorius: es tractava d'una *propietat de rendes* que es basava en l'autoritat sobre les persones, i que en certa manera se sobreposava a la propietat privada del sòl i hi interferia. La propietat privada dels grups socials intermedis, com els hisendats, que eren sovint antics emfiteutes, coexistien amb aquella altra propietat basada en el privilegi, més típicament feudal, que, tot i no atorgar el dret a disposar del sòl, permetia extreure rendes i restringir decisions dels amos del domini útil a través del domini directe. L'abolició d'aquests tipus de propietat basats en el privilegi va significar que la propietat individual es va acabar imposant plenament com un element configuratiu de les relacions socials al món rural català després de la reforma agrària liberal.

Un dels altres trets del capitalisme agrari és l'existència d'unes estructures de la propietat molt desequilibrades. El desenvolupament del mercat de la terra i la universalització de la privatització del sòl activarien processos de concentració de la propietat, i d'exclusió d'un nombre creixent de famílies pageses que es veurien forçades a contractar-se com si fossin assalariats, o bé a abandonar el sector. Aquesta havia estat, si més no, l'evolució del cas anglès que des del segle XIX es va prendre com a referent d'un capitalisme agrari. Fins a quin punt s'observen fenòmens d'aquesta naturalesa a Catalunya?

Com plantegem Garrabou i Saguer, per tot arreu s'observa una distribució molt desigual de la propietat territorial.⁶ Res més lluny de la realitat que un pretès repartiment igualitari de la terra, com s'ha argumentat sovint des de perspectives conservadores. El grau de concentració va dependre, per regla general, del desenvolupament que havia adquirit la propietat privada a cada territori i que la reforma agrària liberal va sancionar. Les mesures de reforma agrària liberal i la dinamització del mercat de la terra van estimular, amb la desvinculació i les desamortitzacions, processos d'acumulació de la propietat territorial a mans de grans emfiteutes convertits en hisendats, i de la burgesia urbana.

Però un dels trets característics de l'estructura de la propietat de Catalunya ha estat el manteniment d'una àmplia presència de la petita propietat pagesa, sovint amb parcel·les molt minses, però àmpliament difosa. El fet destacable és que una gran part de les famílies pageses tenien accés a la propietat, encara que fos amb superfícies insuficients per a la re-

6. R. GARRABOU i E. SAGUER (2006), «Propietat, tinença i relacions de distribució», a *Història agrària dels Països Catalans*, vol. IV, p. 353-432.

producció, fet que la reforma agrària liberal va confirmar. En el decurs del segle XIX, i en particular mentre es van mantenir unes conjuntures favorables, i a les àrees més dinàmiques, es van donar probablement alguns fenòmens de concentració, però la impressió generalitzada és que els canvis en la distribució de la propietat agrària no van ser espectaculars. Es fa difícil saber si el nombre de famílies pageses excloses de la propietat es va incrementar, però amb la recerca disponible no sembla que el nombre d'expropiats i forçats a la proletarització s'incrementés de manera significativa. La conclusió important a què s'arriba és que el procés de proletarització que observem al nostre territori va tenir poca intensitat. Amb la nova conjuntura que es va iniciar amb la crisi finisecular s'observen fenòmens de signe contrari. Durant la primera meitat del segle XX, el procés de concentració de la propietat va tendir a perdre ritme, i fins i tot s'observen fenòmens de signe contrari: fragmentació de la gran propietat i reforçament de la propietat pagesa.

Per a la caracterització del capitalisme agrari, es dona molta importància al fet que la universalització de la propietat privada, i la concentració de la terra en poques mans, impulsarien noves maneres d'organització de l'activitat productiva a gran escala. Els propietaris acomodats i els grans arrendataris amb recursos i coneixements tècnics tendrien a organitzar la producció en grans unitats d'explotació d'una manera centralitzada, amb la contractació del treball assalariat, que es traduiria en un sistema productiu molt més eficient. Es van donar fenòmens similars a Catalunya? R. Garrabou planteja que aquella manera d'organitzar l'activitat productiva a gran escala va tenir aquí una presència molt limitada. Es coneixen alguns exemples de grans propietaris que van explotar directament les seves terres amb treball assalariat, amb increments del capital mobiliari i força propensos a les innovacions, però aquests van ser casos excepcionals. En general no s'observa un desplaçament significatiu de les explotacions familiars, que van continuar sent predominants. Tampoc la fórmula del gran arrendatari no va acabar tenint el pes que va tenir en altres països europeus.

L'opció de l'explotació directa de la gran propietat o bé de la cessió a grans arrendataris van ser fórmules d'escassa entitat a Catalunya durant el segle XIX. La cessió a parceria o bé en petits arrendaments van tenir un pes determinant. En conseqüència, no s'observen processos de proletarització intensius durant el decurs del segle XIX. Encara que la figura de mossos o jornalers era present a tot arreu, mai no va acabar de constituir un grup compacte i sòlid com en altres països, ja que sovint es tractava de membres de famílies pageses en situació precària que entraven al mercat de treball parcialment, durant una primera etapa del cicle laboral, o bé de manera eventual per tal de complementar els ingressos insuficients de les seves petites explotacions. El tret més significatiu del capitalisme agrari català va ser, per tant, el predomini de l'explotació pagesa que utilitzava bàsicament la força de treball familiar i operava a una escala reduïda.

En les interpretacions convencionals, la poca presència de la gran explotació s'ha considerat un dels dèficits principals del capitalisme agrari al nostre país. Però els últims anys

aquesta visió s'ha modificat. La persistència de les explotacions familiars no va ser un fenomen exclusiu del nostre territori. Si la gran explotació deixa de ser vista com la norma, s'observa que, a molts altres indrets, el capitalisme agrari tampoc no va comportar que es generalitzés un tipus d'organització centralitzat de la producció amb treball assalariat, sinó que va haver un predomini de les explotacions mitjanes i petites que utilitzaven el treball familiar. Encara és més important que aquest fet no va impedir processos de creixement agrari.

Els avantatges de la gran explotació amb relació a l'explotació familiar són menys evidents del que s'havia suposat. Les especificitats de la producció agrària i les innovacions disponibles en aquest sector, amb un grau de dependència del medi natural superior al que havia d'afrontar la producció industrial, feien molt menys rellevants les economies d'escala. Si hi afegim els problemes de control de la força del treball, s'explica que molts dels pretesos avantatges de la gran explotació no existissin realment, i l'empresa familiar continués sent el tipus dominant d'organització de l'activitat agrària. Si fins al final del segle XIX l'organització de la producció a gran escala només havia tingut una implantació marginal, a la nova conjuntura que es va iniciar amb la crisi finisecular, i molt particularment amb l'encariment dels salaris, aquella manera d'organitzar la producció agrària més aviat va tendir a disminuir.

És interessant observar que l'estructura de classes característica del capitalisme agrari del nostre país ha estat molt més complexa que la simple divisió entre propietaris i assalariats. Hi va haver un segment important de pagesia autònoma que utilitzava el treball familiar, tot i haver-hi també alguns pagesos acomodats que explotaven directament les seves terres o, fins i tot, alguns masovers que contractaven treball assalariat, principalment mossos, segadors o veremadors. Al costat d'una propietat pagesa autònoma, existia una gran propietat que s'enfrontava no a un proletariat que visqués bàsicament del salari, sinó a una pagesia precaritzada que en determinades circumstàncies venia la seva força de treball, però més sovint conreava les terres que els grans propietaris els havien cedit en parcel·la o arrendament. D'aquesta manera, la contractació de terra esdevenia una alternativa més bona a la contractació de treball, i aquella pagesia precaritzada va esdevenir un dels principals grups de l'estructura de classes del capitalisme agrari català.

Així doncs, no ha d'estranyar que les tensions i els conflictes que van sorgir fossin diferents dels que va conèixer el món industrial. Com plantegen Millán, Colomé, Planas, Garrido i Tébar, tot i que van existir sobretot al primer terç del segle XX, els conflictes entre jornalers i propietaris van ser de baixa intensitat.⁷ En canvi, la confrontació principal va esclatar entre la gran propietat i una pagesia precaritzada que reclamava l'accés a la propietat o millores als contractes de conreu. Aquí s'hauria desenvolupat un capitalisme sense

7. J. MILLÁN, J. COLOMÉ, J. PLANAS, S. GARRIDO I X. TÉBAR (2006), «Conflictivitat i associacionisme», a *Història agrària del Paísos Catalans*, vol. IV, p. 507-604.

proletarització, però amb l'emergència d'una pagesia pobre, gairebé sense terra o amb una propietat insuficient per a la subsistència familiar, que s'hauria vist forçada a entrar en el mercat de la terra com a arrendatari o parcer, i també parcialment en el mercat de treball.

La presència dominant de l'explotació familiar pagesa, i el poc pes de la gran explotació capitalista amb treball assalariat, van significar una anomalia i haurien estat la causa que el creixement agrari no assolís les cotes que havia arribat als altres països? Des del segle XIX, en el debat sobre la modernització de l'agricultura es va donar per fet que l'explotació pagesa, mancada de recursos econòmics i intel·lectuals, era un obstacle per a la incorporació de les innovacions que s'havien començat a difondre per Europa. Els grans propietaris i la gran explotació es consideraven els únics capaços d'introduir-les. Aquells prejudicis sobre l'explotació pagesa, exposats reiteradament per la gran propietat, s'han mantingut pràcticament fins als nostres dies, i la historiografia s'ha fet ressò de la tradicional identificació de l'explotació pagesa com un factor bloquejador de les innovacions.

Una anàlisi més acurada ha posat en evidència la inconsistència d'aquells plantejaments, i ha mostrat que no tot era rutina i ignorància entre la pagesia. Les seves pràctiques agrícoles es basaven en un cos de coneixements que havien acumulat històricament, i que li havien permès identificar les àrees més idònies per a cada conreu, seleccionar les llavors i les varietats més aptes per a cada zona, dur a terme les tècniques de conreu més convenients, trobar els moments més aptes per a la realització de les diverses operacions i els mètodes més eficaços per a restaurar la fertilitat i reduir la incidència de males herbes o malalties de les plantes. Havien impulsat un ús integrat del territori que permetia el màxim aprofitament de la biomassa creada per la fotosíntesi mitjançant la producció integrada agrícola, ramadera i forestal. La ramaderia aprofitava la biomassa pecuària i forestal i hi aportava força de tir i fertilitzants que podien servir per a completar les matèries fertilitzadores. Res més lluny, per tant, de la pretesa ignorància de la pagesia per a incorporar innovacions. L'explotació pagesa, que va ser el tipus dominant d'organització de l'activitat agrària fins a mitjan segle XX, es va mostrar molt dinàmica perquè va respondre a les oportunitats que li obrien els mercats interiors i els internacionals, i es va especialitzar en les produccions més rendibles, a més d'introduir les innovacions disponibles que s'adaptaven a les seves condicions particulars. No se la pot considerar, per tant, responsable del pretès o real endarreriment.

No obstant això, la sòlida posició que l'explotació pagesa havia tingut durant la primera etapa del desenvolupament capitalista va començar a erosionar-se a partir de la depressió agrària de final del segle XIX, quan una competitivitat creixent i la consolidació d'una tendència a la baixa dels preus relatius dels productes agraris van fer inevitable, per a mantenir-se en el mercat, la reducció de costos unitaris mitjançant l'increment de la productivitat de la terra i el treball. Això va imposar haver de recórrer a l'exterior de l'explotació per obtenir nous *inputs*, particularment fertilitzants i pesticides, noves llavors i races, o màquines i nous motors propulsats amb energia fòssil, que van acabar erosionant profundament les bases de funcionament de l'explotació pagesa tradicional. La crisi de l'explotació pagesa

va esclatar de manera virulenta a partir dels anys cinquanta, quan es van començar a imposar les tecnologies de la revolució verda i la industrialització de l'agricultura.

L'autonomia i el control de la tecnologia pròpia, que havia estat un dels atributs principals de l'explotació pagesa, van desaparèixer totalment. Les explotacions pageses van entrar en una situació de subordinació a les empreses subministradores d'*inputs* i les indústries agroalimentàries, i els mateixos increments de la productivitat del treball van provocar la fugida massiva de pagesos. El nombre d'actius agraris masculins, que a l'inici del segle xx superava els 375.000, encara es mantenia per sobre dels 300.000 cap al 1950. En el decurs dels anys seixanta es va reduir a 235.000, a la dècada següent va caure a 160.000, i en començar el segle xxi tot just arribava als 67.000. L'altra cara de la moneda dels creixements espectaculars de la productivitat de la terra i del treball, que es van aconseguir amb la revolució verda, va ser la reducció dràstica de la població que podia viure del territori. En el decurs del segle xx, els actius agraris que se suposa que són capaços d'obtenir renda suficient per a subsistir en el sector es van reduir el 83 %.

Només una petita part de la pagesia que s'ha mantingut està en condicions de realitzar les costoses inversions en maquinària, tractors, fertilitzants, pesticides i instal·lacions ramaderes. Fer viable econòmicament una explotació ha exigít un volum de capital al qual no estan habituades les explotacions de la pagesia. Els primers afectats van ser els petits propietaris i els qui treballaven terres d'altri, com ara masovers, parcers i arrendataris, que juntament amb els primers van iniciar l'èxode massiu. Els grans propietaris que havien cedit la terra a parcers i arrendataris es van veure obligats a vendre la terra, o bé a explotar-la directament. Jornalers i mossos es van sumar a l'èxode rural. La petita part de la pagesia que s'ha mantingut té molt poc a veure amb la pagesia tradicional, i ha perdut gran part dels seus atributs. No controla els principis agronòmics que utilitza, ni té una posició de força als mercats. Són les empreses subministradores d'*inputs* i l'agroindústria les que imposen les normes de funcionament, que situen la pagesia en una clara posició de subordinació, molt propera a la condició de proletari que els seus avantpassats havien aconseguit evitar.

Desigualtat i capitalisme agrari

La intensitat moderada del procés de proletarització i el pes de l'explotació pagesa que abans hem descrit ens podria portar a pensar que el tipus de desenvolupament del capitalisme agrari a Catalunya no va comportar una agudització de la desigualtat social, com havia succeït en altres països. Com reiteradament s'ha argumentat des de posicions pairal·listes, a Catalunya l'accés a la propietat d'amplis segments de la pagesia hauria evitat la polarització, i si hi va haver tensions i conflictes hauria estat a causa de l'acció d'agents externs que manipulaven una pagesia innocent sempre disposada al pacte i a la conciliació. Malgrat que les desigualtats en la distribució de la propietat van ser menys notables que en altres territoris, i que a través de l'emfiteusi i la rabassa morta s'havia facilitat l'accés a un tros de terra a moltes famílies pageses, els estudis sobre l'estructura de la propietat mostren

una distribució molt desigual de la propietat territorial, amb una massa enorme de petits propietaris dotats de terra insuficient per cobrir les necessitats de subsistència o de famílies pageses sense terra, i un grup de grans propietaris que controlaven una part important del territori.

Per tant, hi ha pocs dubtes que el desenvolupament del capitalisme va comportar unes estructures agràries poc igualitàries en les quals, davant un segment de grans propietaris i de famílies pageses amb terres suficients per a garantir-ne la reproducció, es va anar configurant un ampli sector de famílies pageses precaritzades que es veien forçades a treballar les terres d'altri pagant una renda, o a vendre parcialment o totalment la seva força de treball. Més problemàtic resulta establir si aquelles franges de pagesos precaritzats van tendir a incrementar-se, o si per contra s'observa una tendència declinant. No disposem d'estudis empírics per a respondre aquesta pregunta, però en principi es podria formular la hipòtesi que des del segle XVIII i fins al final del segle XIX, en una llarga etapa de creixement demogràfic, les famílies pageses precaritzades van tendir a incrementar-se. A partir de les dècades finals del segle XIX, l'èxode rural que amb diferències comarcals notables s'observa a la major part de comarques podria indicar una situació d'estancament o retrocés. Però no va ser fins a mitjan segle XX que es produí una caiguda espectacular del nombre de petits pagesos, a mesura que es difonia el nou model d'agricultura industrialitzada.

A més de conèixer el pes numèric d'aquest grup social, ens interessa analitzar també com ha evolucionat la percepció social de la desigualtat, i si va tendir a intensificar-se o es va anar atenuant. Des de posicions conservadores, i en moments de màxima conflictivitat social, es va argumentar que a Catalunya no era necessària una reforma agrària, atès que el règim agrari català ja permetia que molts masovers accedissin a la propietat. Així doncs, aquest fet es presentava com una demostració de mobilitat social ascendent que els permetia millorar la situació. Malauradament, tenim molt poca informació sobre la importància real d'aquest fet, però l'esclat de la conflictivitat social agrària al final del segle XIX (la qual va durar fins al període republicà) sembla confirmar l'existència d'un món rural amb fortes desigualtats, que era percebut i viscut com a molt poc equitatiu, almenys per una part considerable dels seus membres.

Pel que fa al nivell de desigualtat, caldria preguntar-se si el creixement de la producció agrària, encara que modest, va beneficiar exclusivament la gran propietat o es va estendre també a la pagesia precaritzada. Mentre que la renda de la terra va créixer amb empena fins al final del segle XIX, i després va tendir a un cert estancament, els salaris reals no van registrar un creixement important fins després de la Primera Guerra Mundial. Tampoc les condicions contractuals dels parcers i masovers no semblen haver millorat gaire fins al període republicà. Si ens fixem en altres indicadors, com l'educació, l'alimentació i altres consums bàsics, també semblen registrar millores. Però caldria estudiar, amb noves fonts i de manera més sistemàtica, aquests indicadors per a conèixer com van evolucionar les condicions de vida i els nivells de desigualtat social agrària fins a la Guerra Civil.

Amb la implantació d'una agricultura industrialitzada a partir dels anys cinquanta, la situació va canviar radicalment. Una gran part d'aquella pagesia precaritzada es va veure expulsada, i els pagesos que es van mantenir es trobaven en una posició molt propera a la dels grans propietaris, els quals van tendir a explotar directament les terres que fins en aquell moment havien cedit en arrendaments i masoveries. La falta d'equitat en la propietat de la terra deixava de ser un factor fonamental per a la desigualtat. Apareixia el que González de Molina anomena la *desigualtat externa*,⁸ resultat de la subordinació creixent de les explotacions agràries a les empreses subministradores d'*inputs* i agroalimentàries. Els increments espectaculars de la productivitat de la terra i el treball van exigir un increment important dels costos intermedis i les despeses de fora del sector. A més a més, una integració creixent a un sistema agroalimentari i uns preus amb tendència a la baixa van empitjorar les relacions del sector agrari amb els altres sectors econòmics. El resultat ha estat un creixement moderat de l'ingrés agrari i, si el nivell de consum dels agricultors ha millorat, ha estat en bona part pels subsidis i les transferències procedents de les diverses administracions. Mentre que la nova societat rural ha tendit a ser més homogènia, la desigualtat s'ha desplaçat cap a l'exterior a causa de les relacions de dependència i subordinació respecte als altres sectors econòmics, fet que ha estat determinant per a imposar uns nous tipus de desigualtat al món rural.

Sobre la sostenibilitat

El creixement agrari capitalista es va basar principalment, fins a la revolució verda, en una combinació d'extensió dels cultius i una intensificació de l'ús del sòl que va transformar moltes terres ermes i forestals en agrícoles, a la vegada que introduïa sistemes i tècniques de conreu més intensius per tal d'extreure els màxims fruits que la terra fos capaç de produir. Quan a mitjan segle XIX es parlava de l'agricultura catalana com una agricultura endarrerida, es feia referència sobretot a la incapacitat d'obtenir tota la producció que es podria haver obtingut dels sòls si s'haguessin treballat d'acord amb principis més científics, com es feia als països europeus més dinàmics. Un dels trets característics de l'agricultura capitalista ha estat, fins als nostres dies, aquesta pressió creixent sobre la terra. No obstant això, durant les primeres etapes del seu desenvolupament, mentre els sistemes agraris operaven encara en el marc d'unes economies anomenades *orgàniques* —perquè la major part dels seus *outputs* i *inputs* provenien directament o indirectament de la conversió de l'energia solar en biomassa a través de la fotosíntesi—, no semblen observar-se signes d'una greu desestabilització del territori, ni de degradacions ambientals molt significatives, si més no en comparació amb el que s'esdevindria després. La situació va canviar al primer terç del segle XX, quan els sistemes agraris van començar a perdre l'autonomia del cicle de nutrients

8. M. GONZÁLEZ DE MOLINA i G. I. GUZMÁN CASADO (2006), *Tras los pasos de la insustentabilidad. Agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (siglos XVIII-XX)*, Barcelona, Icaria.

o altres *inputs*, i es va agreujar quan el nou complex tecnològic de la revolució verda i la tractorització van trencar la sostenibilitat de l'agricultura tradicional i l'agricultura va esdevenir una font creixent de deteriorament ambiental. La dependència econòmica creixent de l'exterior i la degradació ecològica tenien una mateixa arrel en el nou model tecnològic, i s'han interpretat des de la història ambiental com una pèrdua d'equitat intergeneracional en la mesura que els tipus d'organització de l'activitat agrària ja no garanteixen a les generacions futures la transmissió del capital natural, ni eviten el deteriorament de les qualitats físicobiològiques dels sistemes naturals del territori.

S'observen aquests fenòmens de degradació en l'evolució de l'agricultura catalana contemporània? Els processos d'intensificació que hem descrit en els apartats anteriors van provocar fenòmens de desestabilització de la potencialitat productiva? La resposta no és simple, i depèn del període que analitzem. La desforestació, per exemple, que va ser molt intensa fins al final del segle XIX, pot ser vista com un fenomen de degradació ambiental en un triple sentit: podia activar fenòmens erosius i pèrdua de sòl; podia incidir negativament en els fluxos de nutrients que circulaven des de les zones forestals i de pastura cap als espais agrícoles a través dels fems del bestiar o altres sistemes de fertilització com els formiguers o altres pràctiques tradicionals; i podia reduir la disponibilitat de llenya i carbó vegetal. Però en la mesura que l'extensió del conreu es va fer preferentment amb cultius arboris i arbustius, més que d'una desforestació caldria parlar d'una *transició forestal* que podia oferir alguns substituïts importants de la llenya o els erms mitjançant l'esporgada de sarments i la pastura de pàmpols. Quan aquests conreus remuntaven sòls amb fort pendent es va invertir una quantitat ingent de treball humà, encara molt poc valorat, en la construcció de terrasses. Tot i que no podem descartar d'antuvi que localment es produïssin algunes situacions crítiques, no sembla que la disminució dels espais forestals o de pastura i els nous usos del sòl que es van consolidar durant aquell període provoquessin situacions d'inestabilitat agroambiental generalitzada.

Com a la resta d'Europa, durant el curs del segle XIX, l'agricultura catalana no presenta signes greus d'insostenibilitat manifesta. Si ens fixem en el cicle de nutrients o en l'eficiència energètica, dos indicadors significatius del grau de sostenibilitat d'un sistema agrari, no trobem signes d'empitjorament. Alguns exercicis que hem fet sobre balanços energètics d'algunes localitats del Vallès a mitjan segle XIX mostren uns nivells d'eficiència molt notable,⁹ i amb relació al flux de nutrients, d'una banda, es va mantenir l'autonomia i, de l'altra, no hi ha evidències que una reducció de les disponibilitats provoqués alguna caiguda dels rendiments dels conreus herbacis. Malgrat que eren relativament baixos, es van mantenir estables fins a la darrerïa del segle XIX.

Com hem plantejat abans, també a Catalunya la situació va començar a canviar decidivament a partir de la crisi del final del segle XIX, quan la competitivitat creixent com a re-

9. X. CUSSÓ, R. GARRABOU, J. R. OLARIETA i E. TELLO (2006), «Balances energéticos y usos del suelo en la agricultura catalana: una comparación entre mediados del siglo XIX y finales del siglo XX», *Historia Agraria*, núm. 40, p. 471-500.

sultat de la formació dels mercats mundials de productes alimentaris amb uns preus relatius agraris amb tendència a la baixa, va obligar a una compressió dels costos unitaris que exigia una gran transformació productiva. Per aconseguir incrementar la productivitat de la terra es va recórrer al consum d'*inputs* externs, i es va iniciar així una nova etapa històrica en la qual la intensificació de la producció va conduir cada cop més a l'artificialització dels sistemes agraris i a una dependència creixent de les indústries subministradores d'*inputs*, fet que va provocar que s'erosionessin simultàniament la pràctica de les reutilitzacions i l'autonomia tecnològica de les explotacions familiars pageses que, fins a aquell moment, havien estat una de les bases de la seva estabilitat. Mentre que la difusió d'aquelles innovacions va ser moderada, i la introducció dels nous adobs simplement complementava la pràctica dels sistemes de fertilització tradicional amb els quals coexistien, la sostenibilitat dels sistemes agraris tampoc no es va veure encara excessivament afectada. La gran transformació va esdevenir durant la segona meitat del segle xx, quan el nou complex tecnològic de l'agricultura industrialitzada es va difondre ràpidament i massivament. Aquesta transformació va substituir les múltiples reutilitzacions internes a l'explotació —va desplaçar les rotacions o alternances prèviament practicades— i va eliminar la gestió integrada del territori. El consum de fertilitzants industrials, pesticides i herbicides va créixer de manera exponencial. La motorització i mecanització de les activitats agrícoles només va ser possible amb un consum cada vegada més gran d'energia fòssil. El policonreu i la integració territorial de ramaderia i agricultura, que garantien uns graus notables de biodiversitat, es van substituir per monoconreus d'un nombre cada vegada més reduït de varietats, aquelles que tenien una alta capacitat de resposta als fertilitzants i pesticides químics. El nou sistema de cria ramadera intensiva, en granges i amb pinsos externs, es va desvincular completament del territori. Aquests nous models de maneig dels agrosistemes van significar una insostenibilitat creixent, per la dependència d'*inputs* energètics de l'exterior en les entrades, per la generació creixent de residus contaminants a les sortides i pel deteriorament dels sistemes naturals del territori com a resultat de la doble dinàmica d'intensificació als mil·lors sòls i l'abandonament als altres.

Des dels anys setanta del segle xx, i en el context de la primera crisi energètica, s'està alertant que l'agricultura industrialitzada, malgrat els increments espectaculars de la productivitat del treball i la terra convencionalment mesurada, resultava cada cop més ineficient en termes energètics. Els alts rendiments en parcel·la s'havien aconseguit, en bona part, gràcies a l'aplicació d'uns volums cada vegada més grans d'*inputs* energètics procedents de l'exterior del sistema. L'exercici de comparar els balanços energètics de cinc localitats del Vallès entre mitjan segle xix i final del segle xx ens ha mostrat un empitjorament clar de l'eficiència energètica de l'agricultura industrialitzada. Mentre que als sistemes tradicionals la ràtio sempre estava per sobre de la unitat, en els actuals sovint no hi arriba o està clarament per sota. Sovint la pèrdua d'eficiència energètica prové del que hem anomenat *pèrdua d'eficiència territorial*, derivada del fet que l'activitat agrària s'ha concentrat a les terres de

més qualitat i hi ha hagut un abandó de la resta del territori que tradicionalment s'havia utilitzat per a l'alimentació del bestiar i per a obtenir combustible. La desvinculació de la ramaderia de l'activitat agrària ha significat, a més, que aquells fems que havien estat històricament el principal mètode de fertilització es desaprofitin i acabin convertint-se en una font de contaminació difusa.

El canvi de model de fertilització ha estat un dels principals mecanismes de degradació ambiental. El consum massiu de fertilitzants industrials ha provocat un empitjorament de la qualitat del sòl, ha reduït el contingut de matèria orgànica i ha originat fenòmens de contaminació de les aigües subterrànies. L'abandonament de la fertilització orgànica ha tingut efectes sobre la reducció de la biòtica edàfica, que ha facilitat la irrupció de tot un seguit de plagues i d'elements patògens, i al seu torn ha imposat un consum de pesticides i herbicides que s'acaben convertint en factors afegits de contaminació i pèrdua de biodiversitat. D'altra banda, el model d'intensificació va necessitar nou material genètic de varietats molt uniformes, la difusió del qual ha tingut un greu impacte sobre els recursos fitogenètics disponibles. La substitució completa dels fems pels fertilitzants de síntesi ha acabat simplificant i alterant l'estructura i el funcionament dels agrosistemes, fent-los més inestables, i aquesta inestabilitat només es pot compensar aplicant quantitats creixents d'energia externa. Això converteix l'actual model agrari en un sistema clarament insostenible, perquè depèn absolutament de l'energia fòssil i perquè comporta la degradació de recursos naturals. Ha perdut, en definitiva, aquella equitat intergeneracional que havia estat un dels trets més distintius de l'agricultura tradicional.

LA REVOLUCIÓ SILENCIOSA DE L'AGRICULTURA CATALANA

JORDI PEIX I MASSIP

ASSESSOR DEL CONSELLER DEL DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL, GENERALITAT DE CATALUNYA
jordipeix@gmail.com

Resum

El 1963 M. Debatisse, un conegut líder sindical agrícola francès, va publicar *La revolució silenciosa*, on es referia a l'evolució de l'agricultura francesa. Em va colpir el títol, la possibilitat que succeís un canvi similar a Catalunya i també que jo hi pogués participar.

La realitat ha sobrepassat el desig. A partir del Pla d'Estabilització de l'Economia Espanyola (1959) i fins ara, l'agricultura catalana ha sofert uns grans canvis que podem qualificar sense exagerar de revolució. Els conreus, la ramaderia, el sector forestal i la indústria agroalimentària i la seva productivitat han provocat una profunda modificació estructural. Els canvis no només han seguit l'evolució de la resta de l'economia catalana i espanyola sinó que l'han superada amb escreix. La revolució ha seguit models diferents pel que fa als territoris, activitats i sectors. La incorporació al mercat de la Comunitat Econòmica Europea n'ha estat també un motor els darrers anys, però allò que ha prevalgut ha estat un model que ja es va anar dibuixant al principi del segle xx però que es va consolidar a partir dels anys seixanta.

Si hem de destacar un element prevalent és la vocació de l'agricultura catalana d'apropar-se a la demanda, a l'agricultura de mercat que segurament és allò que ens defineix amb força. Evidentment, tots els canvis també tenen uns costos molt desiguals per a cada subsector agrari, però

també per a les comarques i, especialment, per a les explotacions agràries. A Catalunya tenim l'avantatge de disposar d'elements d'anàlisi valuosos: com són les taules *input-output* de l'economia catalana (TIOC 1967; 1987; 2001), que va iniciar la Cambra de Comerç de Barcelona (1967 i 1987) i ara ha continuat l'IDESCAT. Hem utilitzat bàsicament les seves dades per a l'elaboració de la ponència.

Durant els trenta-cinc anys del període (1967-2001), l'agricultura catalana i tot el sector agroalimentari han tingut una forta evolució, han superat dèficits crònics, han creat riquesa i han situat el sector agroalimentari com el primer exportador de Catalunya. Cal no oblidar que la història de Catalunya i de les seves conquestes és la història d'una lluita permanent a la recerca d'aliments, per a pal·liar les fams periòdiques que assetjaven la població. Ara podem trencar molts dels tòpics que atribueixen al sector agroalimentari manca de dinamisme. Si un problema té Catalunya és el de la manca de territori i, com sempre, la manca de recursos naturals.

Comunament es considera que l'agricultura i el sector agroalimentari de Catalunya perden pes en relació amb l'economia; la realitat que demostren aquestes taules és que l'índex de cobertura entre producció i demanda interior de productes agroalimentaris ha passat del 74 % el 1967, al 88 % el 1987, fins a arribar al 90 % el 2001, i tot això tenint en compte que en aquest mateix període la població consumidora (incloent-hi els turistes) ha pujat un extraordinari 71 % i ha passat de 4,1 milions a prop de 7 milions. Catalunya és petita i tradicionalment ha estat altament deficitària en aliments. Som un país mediterrani, on no sap ploure. Per a engreixar els nostres animals i produir llet necessitem importar els productes per a fer pinso: bàsicament oleoproteaginoses i cereals. A més, el clima de Catalunya no permet produir allò que podríem classificar com a colonials: cafè, te, fruites tropicals o sucre. Finalment, som eternament deficitaris de peix. Si en el Mediterrani la terra és seca, el seu mar és pobre, i no pot donar l'abast a la demanda dels consumidors més importants de peix *per capita* d'Europa.

L'anàlisi del passat ens defineix el camí del futur. Un dels objectius de qualsevol economia és el de crear riquesa i d'equilibrar la balança de pagaments. Catalunya necessita créixer, desenvolupar les seves potencialitats, potser produint més, però, sobretot, millor. Per tal de fer-ho, ha de treballar en diverses direccions: qualsevol acció de futur exigeix obligatòriament la reestructuració dels sectors en un esforç conjunt per a millorar-ne la incidència en un context cada vegada més competitiu. La reforma definitiva dels ajuts de la política agrària comunitària (PAC) per al 2013 han de servir per a reflexionar i, mentrestant, adaptar les estructures al nou model aprofitant les ajudes que es reben. El xoc per al sector dels remugants serà forçosament molt dur. La millora del comerç exterior és un dels objectius permanents que cal anar recordant en totes les propostes i apartats d'acció. Catalunya té una vocació dins el context europeu i l'ha de consolidar especialitzant-se.

En resum, es produeixen més aliments, si més no amb més valor afegit, per donar de menjar a més gent i es redueix fortament el desequilibri entre compres i vendes amb la resta de l'Estat

(el nostre gran subministrador de matèries primeres) i també amb l'estranger. I finalment, una reflexió, el desenvolupament és desigual segons els territoris i cal raonar-ne les causes per tal de buscar també un equilibri territorial, potser amb nous productes i serveis.

1. Introducció

A partir del Pla d'Estabilització de l'Economia Espanyola (1959) i fins ara, l'agricultura catalana ha sofert uns grans canvis, que podem qualificar sense exagerar de *revolució*. Els conreus, la ramaderia, el sector forestal i la indústria agroalimentària i la productivitat han provocat un profund canvi estructural. Els canvis no només han seguit l'evolució de la resta de l'economia catalana i espanyola sinó que l'han superada amb escreix. La revolució ha seguit models diferents pel que fa als territoris, les activitats i els sectors. La incorporació al mercat de la Comunitat Econòmica Europea n'ha estat també un motor els darrers anys, però allò que ha prevalgut ha estat un model que ja es va anar dibuixant al principi del segle xx, i que es va consolidar a partir dels anys seixanta.

L'anàlisi del passat ens defineix el camí del futur. Un dels objectius de qualsevol economia és crear riquesa i equilibrar la balança de pagaments. Catalunya necessita créixer, desenvolupar les potencialitats pròpies, potser produint més, però sobretot produint millor. Per a fer-ho, ha de treballar en diverses direccions: qualsevol acció de futur demana obligatòriament la reestructuració dels sectors en un esforç conjunt per a millorar-ne la incidència en un context cada vegada més competitiu.

En resum, es produeixen més aliments, si més no amb més valor afegit, per a donar de menjar a més gent, i es redueix fortament el desequilibri entre compres i vendes amb la resta de l'Estat (el nostre gran subministrador de matèries primeres) i també amb l'estranger. I, finalment, una reflexió: el desenvolupament és desigual segons els territoris i cal raonar-ne les causes per a buscar també un equilibri territorial, potser amb nous productes i serveis.

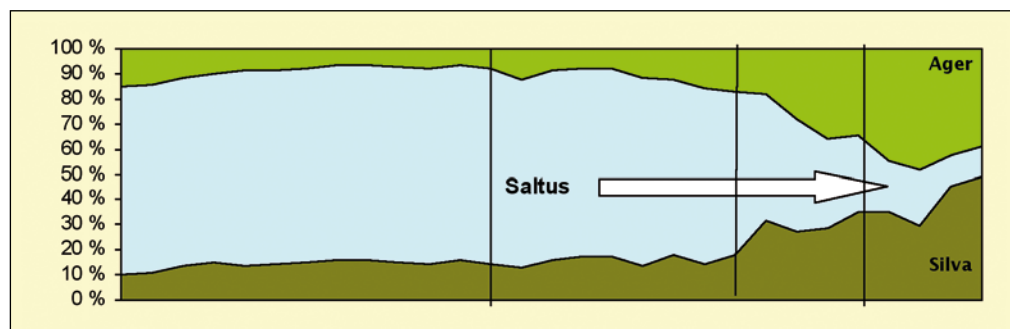


Figura 1. Catalunya és un país mediterrani de pastures que es llauen i després s'abandonen per a boscos. (juliol del 2007).

2. Evolució del sector agroalimentari els darrers trenta-cinc anys.

Les taules *input-output* de Catalunya (TIOC 1967, 1987 i 2001)

L'anàlisi de les TIOC que s'han elaborat per a Catalunya demostren la importància creixent del sector agroalimentari i la tendència a l'equilibri entre compres i vendes fora de Catalunya, amb un augment del 68 % de consumidors generat per la població i pel turisme creixents. A títol només de referència hem calculat la *població equivalent alimentada*, a la qual hem afegit el consum equivalent del turisme. En aquest període, l'agricultura i tot el sector agroalimentari de Catalunya han fet un gran esforç per a superar la històrica i permanent dependència d'aliments de l'exterior. Això ho ha aconseguit augmentant la productivitat agrícola, potenciant la indústria de primera transformació i, finalment, complementant-la amb una indústria alimentària molt receptiva a les demandes del consum. Aquests fets han permès situar el sector agroalimentari en el primer lloc de les exportacions i assumir el rol de primer sector industrial de Catalunya. D'acord amb el model emprenedor del sector, es proposen una sèrie de mesures per a consolidar i millorar aquest model de desenvolupament.

2.1. Les taules *input-output* de Catalunya (TIOC)

En l'àmbit estatal, avui es disposa de prou dades per a poder conèixer els fluxos econòmics. Quan es parla de balança comercial exterior, sovint només es tenen en compte les impor-

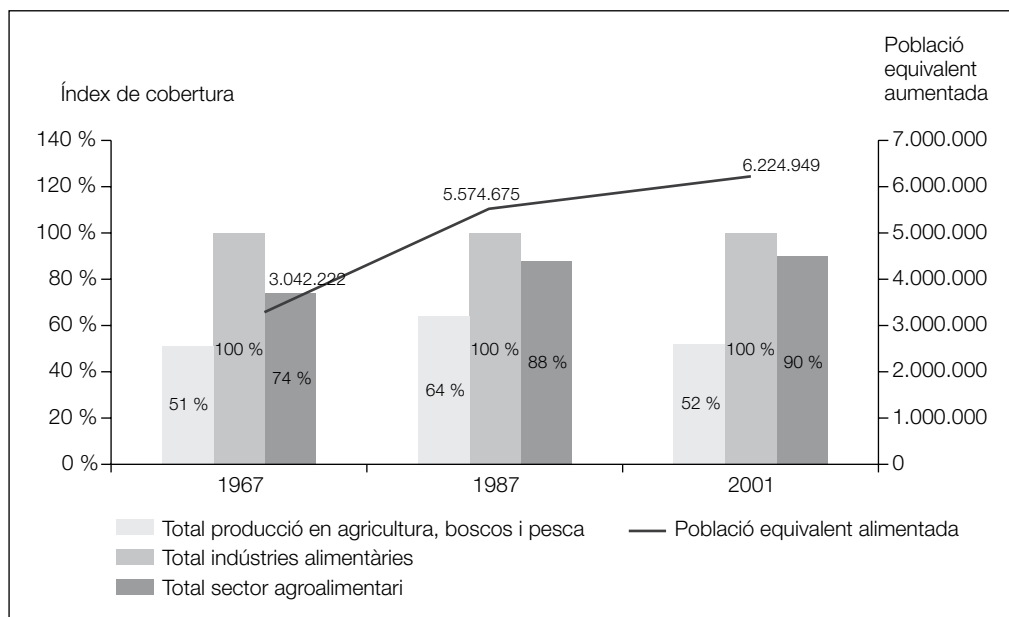


Figura 2. Nivell de cobertura entre producció agroalimentària i consum interior de Catalunya.

tacions i exportacions fora de l'Estat, del qual som altament deficitaris, i s'oblida la funció de Catalunya com a transformadora de productes i exportadora vers la resta de l'Estat. El millor exemple és la importació de matèries primeres per a l'elaboració de pinso, destinada, sobretot, a la producció de bestiar i a la transformació d'aquest en productes carnis. Gràficament, podem dir que importem pinso i exportem pernil serrà.

Les fronteres han representat fins ara un element prou definit per a disposar de dades sobre les transferències i han possibilitat dificultar la valoració del comerç exterior. Aquest és el cas de Catalunya, pel que fa a la resta de l'Estat. No obstant això, periòdicament s'han elaborat les TIOC, que ens han permès relacionar la producció agroalimentària de Catalunya amb les importacions i exportacions i, sobretot —i és el punt més important—, amb les compres i vendes amb la resta de l'Estat.

L'elaboració de les taules *input-output* són imprescindibles per a disposar d'una representació quantitativa, detallada i coherent de l'economia catalana. El major detall sectorial que l'IDESCAT es proposa elaborar periòdicament permetrà reflectir millor l'equilibri entre recursos i usos de cada sector i d'aquest, obtenir dades fiables. Les taules *input-output* són la síntesi més completa de les fonts d'informació primària de què es disposa, i, per tant, permeten millorar l'estadística de macromagnituds existent. Les taules *input-output* de Catalunya 2001 (IDESCAT), que s'han publicat recentment, tenen dos precedents altament valuosos en el moment de seguir l'evolució de l'economia catalana: les TIOC del 1967 i les TIOC del 1987.

Cal felicitar la Cambra de Comerç de Barcelona per l'encert en l'elaboració de les primeres taules *input-output*. La del 1967 va ser dirigida per Joaquim Muns i Rafael Pujol, i la del 1987, per Martí Parellada. Aquestes van representar una fita molt important, que cal valorar especialment per la dificultat de mitjans i de dades estadístiques de què es disposava. També és

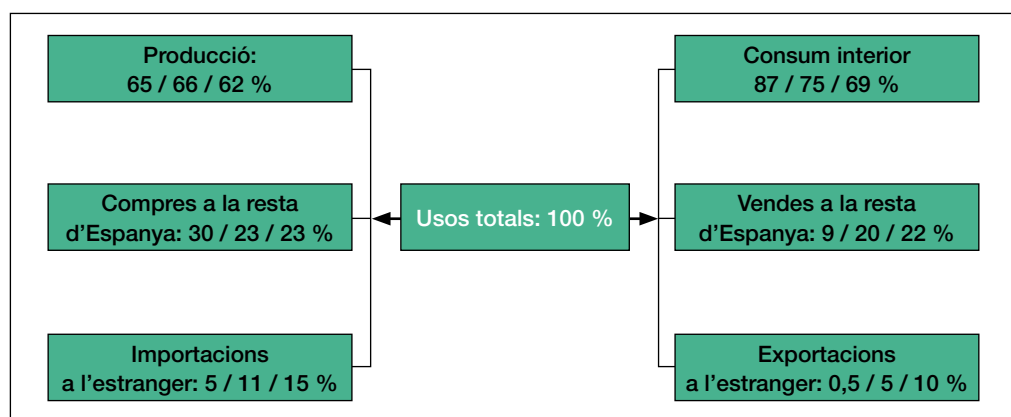


Figura 3. Balanç agroalimentari de Catalunya.

Font: TIOC 1967, 1987 i 2001.

interessant consultar l'estudi de Martí Parellada, realitzat tot just després de les devaluacions del dòlar del 1971 i del 1973, *Els fluxos comercials entre Catalunya i la resta d'Espanya (1975) i entre Catalunya i l'estranger (1975-1978)*, que confirma el desenvolupament creixent del sector agrari i alimentari en la balança comercial de Catalunya, la interdependència amb la resta d'Espanya i la forta arrencada de l'obertura vers el comerç agroalimentari exterior.

En tot cas, voldria recordar que les primeres taules *input-output* que es van elaborar es basaven en l'agricultura. El precursor de les taules *input-output* va ser precisament un fisiòcrata, un estudiós de l'agricultura: François Quesnay (*Tableau économique* de 1758). Els fisiòcrates consideraven que l'única font de riquesa és l'agricultura, l'únic sector en què es crea producte net.

2.2. Com se supera el dèficit crònic d'aliments?

Durant els trenta-cinc anys del període 1967-2001, l'agricultura catalana i tot el sector agroalimentari han tingut una forta evolució, han superat dèficits crònics, han creat riquesa i han situat el sector agroalimentari com el primer exportador de Catalunya. Cal no oblidar que la història de Catalunya i de les seves conquestes és la història d'una lluita permanent a la recerca d'aliments, per a pal·liar les fams periòdiques que assetjaven la població. Ara aquestes dades ens permeten trencar molts dels tòpics que atribueixen manca de dinamisme al sector agroalimentari. Si un problema té Catalunya és el de la manca de territori i, com sempre, la manca de recursos naturals.

Comunament es considera que l'agricultura i el sector agroalimentari de Catalunya perden pes amb relació a l'economia. La realitat que demostren aquestes taules és que l'índex de cobertura entre producció i demanda interior de productes agroalimentaris ha passat del 74 % (1967) al 88 % (1987) fins a arribar al 90 % (2001), i tot això tenint en compte que, en aquest mateix període, la població consumidora (incloent-hi els turistes) ha pujat un extraordinari 71 %, de 4,1 milions a prop de 7 milions. En resum, es produeixen més aliments per donar de menjar a més gent, i es redueix fortament el desequilibri entre compres i vendes amb la resta de l'Estat (el nostre gran subministrador de matèries primeres) i també amb l'estranger.

Catalunya és petita i tradicionalment ha estat altament deficitària en aliments. Som un país mediterrani, on no sap ploure. Per a engreixar els nostres animals i produir llet necessitem importar els productes per a fer pinso, bàsicament oleoproteaginoses i cereals. A més, el clima de Catalunya no permet produir allò que podríem classificar com *productes colonials*: cafè, te, fruites tropicals o sucre. Finalment, som eternament deficitaris en peix. Si al Mediterrani la terra és seca, el mar és pobre i no pot donar l'abast pel que fa a la demanda dels consumidors més importants de peix *per capita* d'Europa.

2.3. A la recerca del valor afegit

Aquesta dependència crònica de l'exterior l'estem superant gràcies a la transformació alimentària que incorpora valor afegit, i són els sectors més representatius de l'exportació els més

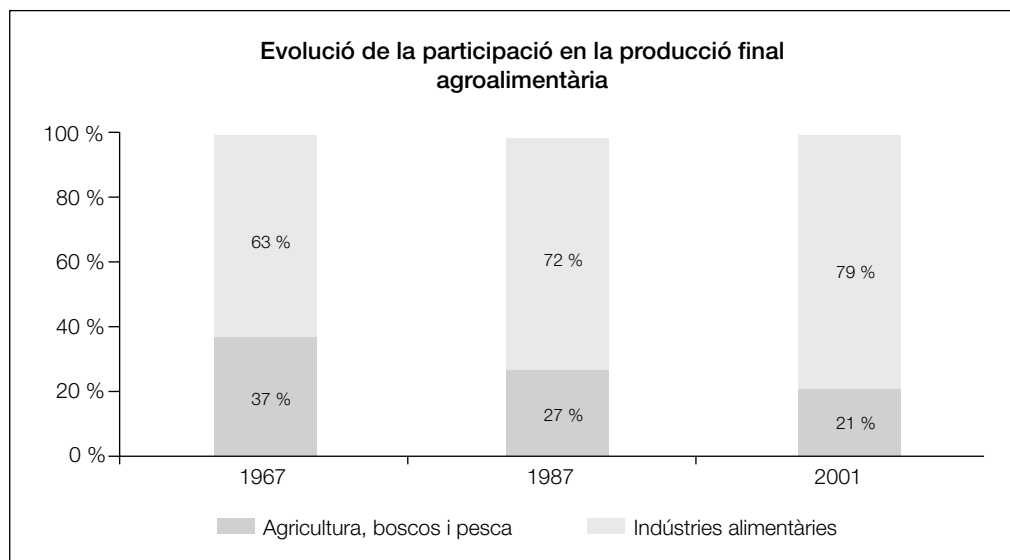


Figura 4. Evolució de la participació en la producció final agroalimentària.

propers a l'agricultura, o sigui els de primera transformació (carn, fruita, oli i vi). La indústria alimentària, com a sector modern de transformació, s'inicia al principi del segle i dona un paper rellevant a les cooperatives, i és consagrada definitivament per la capacitat de creixement als anys setanta, que coincideix, precisament, amb la creació de la Fira Alimentària (1976), que s'ha convertit actualment en la segona fira de l'alimentació d'Europa.

Un dels objectius que es planteja l'IDESCAT en elaborar les TIOC 2001 és desagregar al màxim els diversos components de la taula, la qual cosa podria millorar-ne la interpretació

Taula 1. Estructura de la producció agroalimentària

	1967	1987	2001
Agricultura, boscos i pesca	37 %	27 %	21 %
Carn i productes carnis	—	17 %	25 %
Altres productes alimentaris i tabac	53 %	39 %	35 %
Productes lactis	—	5 %	5 %
Begudes	10 %	11 %	14 %
Total sector agroalimentari	100 %	100 %	100 %

i es confirmaria com una gran eina de treball i anàlisi. Això ens permetrà conèixer la diversitat d'evolució dels diferents subsectors. Hem ajuntat la pesca (1/1,4 % de la producció final agroalimentària [PFAA]) i la silvicultura (el 0,5 % de la PFAA) amb l'agricultura, per poder així comparar-ho amb el 1967, que no estava desagregat. A més, hem diferenciat les indústries de la carn i la dels productes lactis per al 1987 i el 2001, i hem mantingut les de les begudes en les tres TIOC.

És significatiu que en les TIOC 1967 es diferenciés la indústria del suro (que no hem considerat sector agroalimentari), que tenia una certa importància a Girona, però no la dels derivats lactis, que encara no havia assolit un volum representatiu. Cal recordar que, a part dels formatges del Cadí i pocs més, la producció lletera es realitzava dins mateix de la ciutat, prop de la demanda. El 1967, el sector de les begudes ja és un sector bastant consolidat, que va guanyant importància i ara ja representa un 14 % de la producció. El dels derivats lactis manté la quota del 5 % entre el 1987 i el 2001, i les indústries de la carn realitzen el gran salt endavant, i el 2001 representen un 25 % de la producció total agroalimentària. Cal destacar que la indústria alimentària genèrica de segona transformació conserva els mateixos nivells de producció, però va perdent importància relativa. Això coincideix amb el fet que els tres grans sectors d'exportació de Catalunya són la carn, la fruita, els olis i els vins.

El comerç agroalimentari està acostumat a distribuir dins l'Estat, perquè les fronteres entre estats són reals, no només econòmiques, sinó també culturals i administratives. Amb relació al comerç amb la resta de l'Estat, si partim d'un dèficit en la balança agroalimentària del 69 %, hem arribat pràcticament a l'equilibri (94 %). El gran esforç que ha fet el sector agroalimentari en la vocació exportadora a l'estranger ha estat notable, però encara hi ha molt a fer. Les nostres exportacions són pròpies de la primera transformació (vi, fruita, carn). El millor exemple és el del creixement constant del nostre comerç amb els Estats Units. El 2005, Catalunya va exportar, en la partida d'alimentació i begudes, 30.880 tones, amb un valor de 96.156 milers d'euros, i es van importar, de la mateixa partida, 81.207 tones, per un valor de 101.520 milers d'euros. El saldo és només lleugerament negatiu. Però allò que cal destacar és que les exportacions tenen un valor afegit (3,1 milers d'euros/tona) més alt que les importacions (1,2 milers d'euros/tona), ja que exportem productes elaborats (vi, cava, pernil) i importem matèries primeres (cereals i soja), que utilitzem per a produir i elaborar allò que exportem cada vegada amb més dinamisme. En canvi, les indústries alimentàries de segona transformació estan perdent dinamisme i, fins i tot, passen a mans de les multinacionals estrangeres.

La construcció d'Europa és una gran missió que el sector agroalimentari s'ha auto-imposat. No és només una proposta econòmica i política: és també una proposta cultural alimentària que necessita un procés d'adaptació i formació per a superar la línia de la incomprensió, tant lingüística com social. Allò que exportem necessita un apropament més intens a les societats receptores dels aliments i, sobretot, una inversió en publicitat

i una imatge de marca i de país, que només s'aconsegueix al cap de tota una generació de treball continuat.

2.4. Comportament del sector agroalimentari de Catalunya

En aquests trenta-cinc anys hi ha hagut grans canvis en l'agricultura catalana, que podem qualificar de *revolució agrària* en la mesura que han canviat els sistemes de producció, l'orientació dels productes i la balança de pagaments. Tots els índexs de cobertura milloren, especialment pel que fa a les vendes vers la resta de l'Estat. Les TIOC defineixen dues etapes clarament diferenciades. Els vint-i-un anys que van del 1967 al 1987 representen també l'etapa de gran desenvolupament demogràfic de Catalunya, impulsada per una demanda constant de mà d'obra per a la indústria i la construcció, que cobreix una immigració procedent del sud, la qual necessita ser servida i permet, per tant, impulsar una forta indústria agroalimentària. Són els anys que succeeixen al Pla d'Estabilització (1959), la primera obertura de fronteres i, finalment, l'arribada de la democràcia i la incorporació a Europa. És un període difícilment oblidable, ja que es troba emmarcat entre el dirigisme dels plans de desenvolupament i la nova aventura democràtica i europea.

Els quinze anys que van del 1987 al 2001 van ser més tranquils i representen la consolidació d'un model amb un creixement mantingut i no tan espectacular de la població, que, més tard, torna a prendre importància. En aquest moment, cal fer la reflexió que s'ha de ser prudent en la utilització de les dades en comparar les diverses TIOC. Els equips eren diferents, les fonts utilitzades no eren sempre les mateixes i, finalment, les dificultats d'elaborar

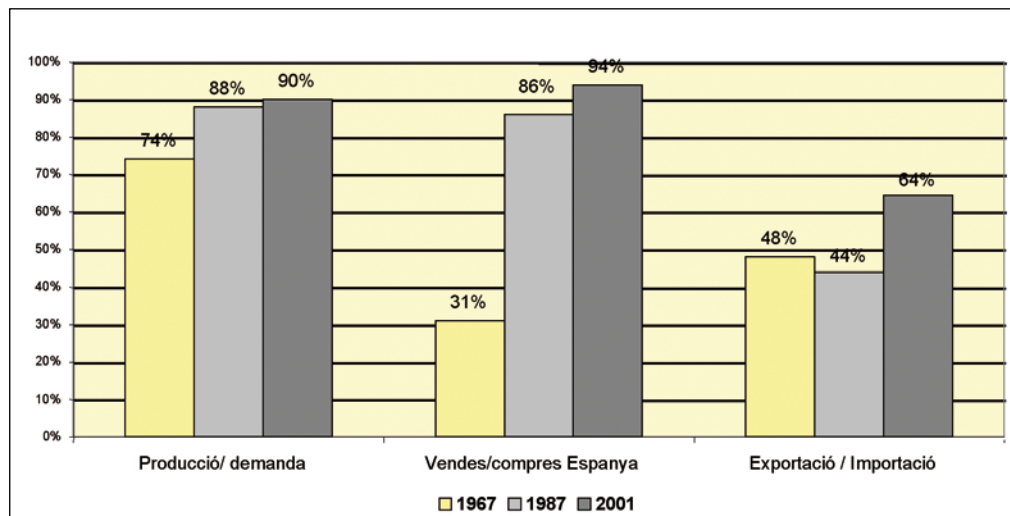


Figura 5. Els índexs de cobertura són cada vegada millors.

Font: TIOC 1967; 1987 i 2001.

estadístiques eren també diferents. Per això únicament ens hem plantejat utilitzar-les a grans trets i de la manera més agregada possible, només per a marcar tendències i definir models.

A partir de la comparació de les diferents TIOC, pel que fa al sector agroalimentari, podem extreure una visió dels elements que han participat en la definició del sector tan dinàmic de què disposem avui. En el moment de parlar dels clústers existents a Catalunya, diversos subsectors de l'alimentari són els que s'analitzen més sovint, ja que han aprofitat interaccions, han actuat de manera sincronitzada i disposen de massa crítica suficient per a reeixir.

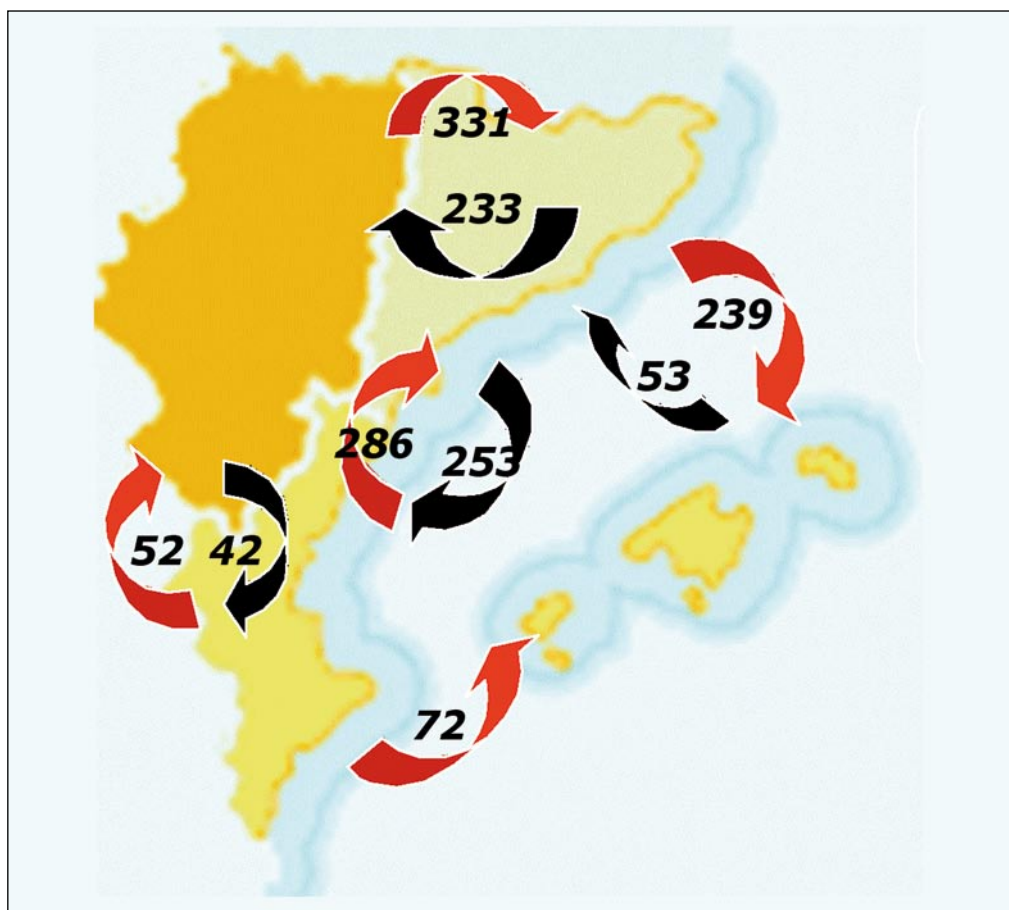


Figura 6. Transaccions entre les comunitats autònomes de l'AMCA (àmbit de l'antiga corona d'Aragó) per sectors: xifres mitjanes del període 1995-1998.

Font: Oliver *et al.* (en milions de pessetes).

2.5. L'Euroregió mediterrània, el nostre mercat natural

2.5.1. El primer mercat alimentari d'Espanya

Si parlem d'intercanvis de mercaderies i de fluxos de transaccions, cal buscar un espai més gran, que dona sentit a un model. L'àmbit de l'antiga Corona d'Aragó (AMCA) és actualment el gran mercat de consum alimentari de l'Estat i, per això, ens hi hem de referir forçosament. A més, és l'element diferencial que li dona més personalitat. En efecte, les regions que componen l'AMCA tenen majoritàriament, en el sector agroalimentari, dinàmiques complementàries, tant en la producció agrària com en la transformació dels aliments. Actualment, gairebé un 33 % de totes les transaccions comercials dins del mateix AMCA són precisament agroalimentàries. És un sector que s'ha adaptat a la diversitat de cada territori i ha aconseguit complementar l'especialització, la divisió del treball i la simbiosi entre conreus, produccions ramaderes i processament d'aliments.

Un dels primers objectius polítics dels dirigents de Catalunya ha estat sempre la recerca d'aliments per a la població per a assegurar el subministrament continu de matèries primeres i fer front a les fams periòdiques. La capacitat de producció d'aliments de cada territori i el comerç entre els diferents regnes de la Corona d'Aragó van determinar un model de treball en comú. La unió de Catalunya amb Aragó va permetre cobrir la demanda inicial de gra i de llana de Barcelona, que es va concloure amb el domini de l'Ebre a Tortosa, per a facilitar el transport del cereal i de les mercaderies per via fluvial. La conquesta de les Balears també va ser impulsada pels comerciants amb l'objectiu d'assegurar-se la ruta del cereal del Mediterrani.

Més tard, amb la conquesta de València, impulsada des d'Aragó, es presenta una oportunitat d'obrir mercats, de subministrar productes nous i, sobretot, de disposar de noves terres fèrtils de clima agraït i millorar la seguretat del transport marítim. La millor definició de la interdependència alimentària dels territoris de parla catalana es reflecteix amb les llotges gòtiques de Perpinyà, Barcelona, Tortosa, València i Palma, que regulaven les transaccions d'aliments. Avui aquesta situació es reproduïx en les modernes llotges agràries que es mantenen amb una vitalitat renovada per tot el territori i que són considerades preus de referència dins de la política de preus europea.

2.5.2. L'àmbit de l'antiga Corona d'Aragó: una euroregió agroalimentària

L'estudi «Aproximació a l'anàlisi de les relacions econòmiques agrícoles i alimentàries entre Aragó, Illes Balears, Catalunya i Comunitat Valenciana: àmbit de l'antiga Corona d'Aragó», presentat el 2002 i promogut per les caixes d'estalvis d'aquests territoris, representa una bona aportació per a la caracterització d'aquesta gran regió mediterrània (AMCA). En l'estudi, basat en xifres mitjanes del període 1995-1998, es recullen les exportacions de mercaderies entre els quatre territoris (Aragó, les Illes Balears, Catalunya i el País Valencià) per sectors. Més tard, aquest estudi ha estat ampliat a totes les regions de l'Estat i permet defi-

nir els intercanvis entre cada una de les regions (Josep Oliver, *La apertura exterior de las regiones en España*, València, Institut d'Estudis Autònomic, 2003).

La producció final agrària de l'AMCA és superior a la de molts estats europeus, com ara Luxemburg, Finlàndia, Suècia, Àustria, Irlanda, Bèlgica i Portugal, i similar a la d'un gran país agrícola com Dinamarca. Tot això s'ha aconseguit, en primer lloc, servint la forta demanda interior, i, en segon lloc, per l'especialització que li permet exportar excedents a la resta de l'Estat i posteriorment consolidar-se en els mercats internacionals. Si el País Valencià s'ha especialitzat en l'arròs, la taronja i l'horta, Catalunya ho ha fet en la carn, la fruita i el vi; Aragó, en els cereals; la Catalunya Nord, en la fruita i horta primerenca, i les Illes Balears, a servir la gran demanda estacional del seu gran mercat de proximitat, especialment turístic. L'AMCA, en termes demogràfics, representa quasi una tercera part del total de la població de l'Estat espanyol, amb un percentatge del 30,70 %, al qual s'ha d'afegir la demanda creixent del sector turístic.

El comerç agroalimentari de l'AMCA és molt equilibrat i té una forta dependència de la regió pròpia i, a la vegada, de la resta de l'Estat. El 50 % de les importacions i de les exportacions agràries i alimentàries de l'AMCA té com a origen i destinació les diferents comunitats autònomes de la mateixa euroregió, amb un saldo lleugerament deficitari (7 %) del comerç agroalimentari. La manca de recursos naturals —el Mediterrani es caracteritza per una pluviometria baixa— fa que els únics sectors deficitaris siguin, a més dels agraris i alimentaris, els de la fusta, el paper i l'edició.

Barcelona i la seva àrea metropolitana són el gran mercat de consum que cal servir. Una anècdota significativa és la de l'empresa TRANSFESA. Històricament, va ser la primera empresa logística de transport moderna de l'Estat: va ser constituïda el 1943 per portar bestiar viu des d'Extremadura fins a l'escorxador de Barcelona. Molts pocs anys després, el 1949, va canviar la línia de transport i va iniciar, des de València, el transport de mercaderies vers Barcelona i, sobretot, l'exportació de cítrics i llegums vers els països del nord, i va incorporar el 1953 la gran innovació dels eixos intercanviables.

3. Una agricultura cada vegada més intensiva

3.1. Evolució de la superfície llaurada

En els darrers trenta anys (1974-2004), la pèrdua de superfície llaurada o cultivada de Catalunya només ha estat d'un 0,23 % anual (el 7 % en tot el període). Això és degut al fet que mentre que unes comarques n'han perdut una part important, d'altres, sorprenentment, l'han augmentada. Les comarques que perden superfície cultivada són bàsicament les de la rodalia de les àrees metropolitanes de Barcelona, de Reus i de Tarragona, a més de tota la franja costera, fet degut a l'ocupació urbana. No és un problema d'emigració, èxode o abandonament del camp, sinó només d'un canvi d'ús.

A les zones dels Pirineus, el fenomen és diferent, ja que hi ha un traspàs de terra llaurada a pastures; dit d'una altra manera, s'ha passat d'una explotació especialitzada en policul-

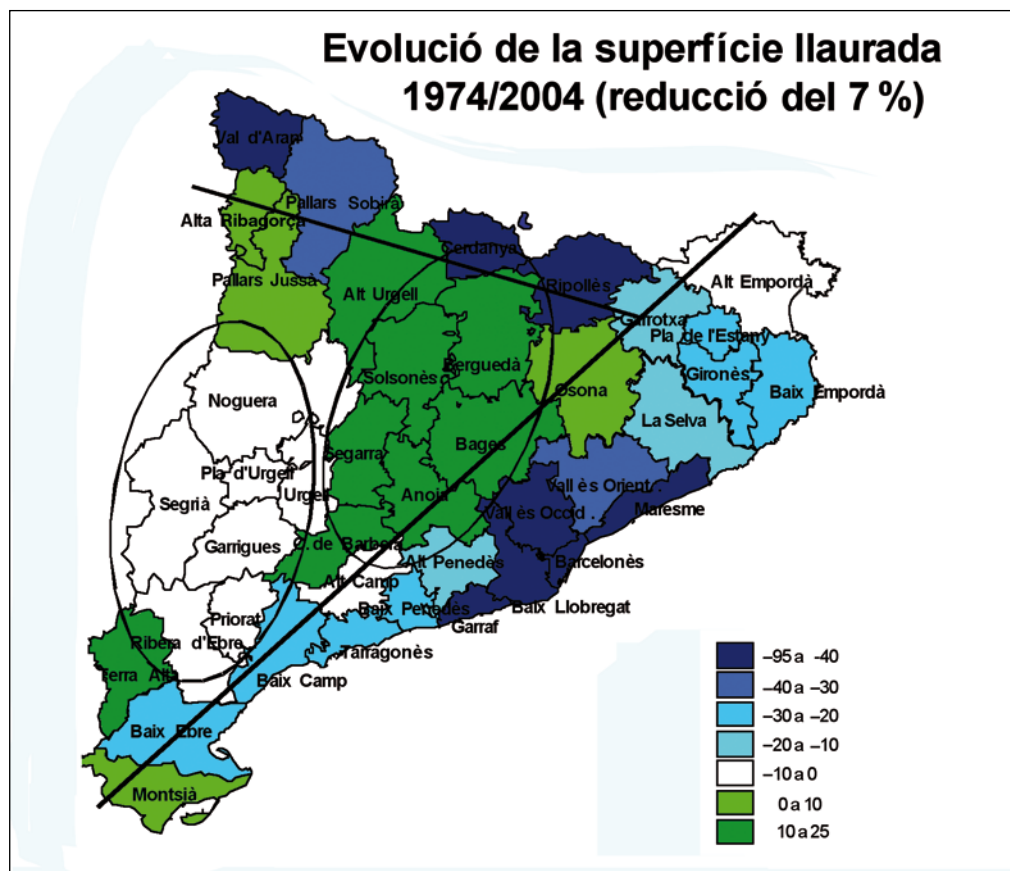


Figura 7. Evolució de la superfície llaurada 1974-2004 (reducció del 7 %).

Font: Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR), Gabinet Tècnic.

tiu i bestiar vacum de llet establert que necessita farratges a vaques alletants o eugues que pasturen lliurement. Però és destacable l'augment de superfície cultivada de la Catalunya central, la Terra Alta i el Montsià a costa dels erms que eren aprofitats pel bestiar oví. S'han establert quatre zones amb una evolució clarament diferenciada:

a) Zona litoral i metropolitana: 18 % de pèrdues. És la zona que ha perdut més sòl llaurat. A més, si ho considerem a tot Catalunya, representen prop d'un 10 % de la llaurada. Són pèrdues degudes clarament a l'ocupació del sòl per les actuacions urbanístiques i les infraestructures, que s'abonen en el corredor prelitoral i litoral.

b) Terres de ponent: petita pèrdua de sòl cultivat. Es mantenen pràcticament al mateix nivell, amb una petita reducció dels sòls de secà de més baixa qualitat i també del creixe-

ment urbà i d'infraestructures. El regadiu permet intensificar produccions i consolidar superfícies llaurades. S'observa també una transformació de pastures en sòl llaurat.

c) Catalunya central: 18 % d'augment de terra campà. És degut bàsicament al cultiu de pastures i l'arrodoniment dels camps de conreu, empès per les necessitats de mecanització i potenciat per les ajudes de la PAC. Es destinen a terra campà de cereals, bàsicament d'ordi.

d) Valls pirinenques: de conreu a pastures. L'especialització també ha afectat les comarques dels Pirineus. El cereal s'ha deixat de conrear (el sègol i l'espelta han desaparegut, pràcticament) i les explotacions que han assumit l'opció de vaques alletants han deixat de cultivar per a passar-ho a pastures, que aprofiten millor les parcel·les de pendent pronunciat.

3.2. Incidència sobre el territori

Seguidament resumirem la incidència d'aquests factors en el territori:

a) A Catalunya sempre hi ha hagut fam de terra. Tota parcel·la susceptible de ser cultivada ho és. L'abandonament de terra cultivada ha estat molt baix; només de les parcel·les realment impossibles de mecanitzar.

b) La pèrdua de sòl agrícola és deguda a la cessió vers activitats urbanes. La caiguda de superfície cultivada és deguda a la urbanització desorbitada de Catalunya.

c) La ciutat ens ha pres l'aigua i s'ha menjat les millors terres. La superfície de regadiu és pràcticament la mateixa. S'han fet nous regadius molt més productius i estalviadors d'aigua que tot just compensen les hortes que s'han perdut prop de la ciutat.

d) A la Catalunya central la superfície cultivada ha augmentat considerablement i ha estat destinada a terra campà, en general, i a ordi, en particular. L'ordi és precoç i resulta menys afectat per les sequeres ininterrompudes, té una demanda permanent de les fàbriques de pinso i, sobretot, s'adapta a la perfecció a l'aplicació de les dejeccions ramaderes. El canvi ha estat espectacular. El cultiu de blat s'està convertint en residual, i les pastures de secà, com ara veces i trepadelles, ja són pràcticament inexistents a moltes comarques.

e) El gran canvi ecològic que s'inicia al final del segle XIX és la desaparició dels ramats d'ovelles. Els remugants, i a Catalunya les ovelles, són el bestiar que permet gestionar les bosquines i els matolls. La gran reducció d'aquests animals ha provocat dos fenòmens radicals. Es passa a cultiu tot allò que és mecanitzable i la resta s'abandona a bosc. A la península Ibèrica el moltó representava la carn per excel·lència. El moltó, mascle capat, seguia el ramat fins a l'any i mig o s'engreixava directament pasturant les millors herbes, trepadelles, rostolls o rovires (rouredes). Prop de les cases de pagès hi havia sovint una rovira o devesa que produïa aglans i herbes de qualitat. La producció d'una roureda varia entre 1.000 i 2.000 kg de glans/ha, que representa el mateix valor nutritiu que un camp de civada de 600 a 1.200 kg/ha, que no cal segar, garbellar, transportar i batre (1,8 kg de glans

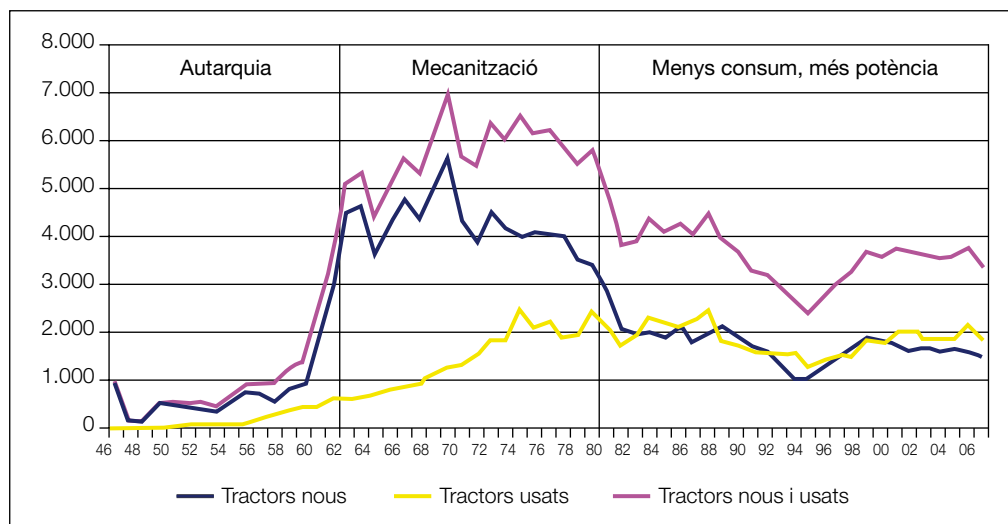


Figura 8. Evolució de les compres de tractors a Catalunya.

Font: Estació Mecànica Agrícola.

equivalen a 1 kg d'ordi). A més a més, les rovires produïen combustible i llenya per a la casa, i això els donava un valor molt preuat i sovint identificaven la casa.

Les estadístiques disponibles a llarg termini no permeten recollir la importància del sector oví. Tradicionalment, hi ha hagut una ocultació considerable de dades per a evitar la contribució pecuària facilitada per la transhumància d'aquesta, que en dificultava la localització. Tot això contrasta amb l'actual transparència a causa de les substancials primes europees: els impostos redueixen la cabana ramadera i els ajuts els fan aparèixer. El consum de carn actual és de xai, que mai no ha sortit de l'estable i que s'engreixa amb pinso, i els camps de trepadella han estat substituïts per cereals fàcils de mecanitzar.

f) La modernització del camp català s'ha basat en la intensificació i una profunda ramaderització de l'agricultura. L'objectiu és aconseguir una agricultura cada vegada més productiva, de més qualitat, amb més valor afegit, al servei del mercat en les zones de regadiu, amb sòls de qualitat i una ramaderia intensiva, altament consumidora de pinso i productora de dejeccions que complementa el model i se situa en els secans amb poques alternatives. La mecanització s'ha situat a la base de l'augment de productivitat.

g) La pèrdua de sòl llaurat augmenta el risc d'inundacions en les zones periurbanes. Massa sovint ens oblidem que una de les funcions importants de l'acció de llaurar el sòl amb relació al medi és afavorir la infiltració del sòl i reduir la velocitat d'escolament. La pèrdua de sòl llaurat està provocant un greu problema en les zones periurbanes. La realització d'infraestructures i la cimentació del sòl anul·len la capacitat d'infiltració i afavoreixen la velocitat d'escolament. És freqüent observar aquest fenomen en les zones baixes li-

torals de Catalunya i prop de polígons industrials. Tot això ha d'obligar a la construcció de basses de retenció per a realimentar el nivell freàtic i l'aqüífer i reduir la velocitat de l'aigua. És ja freqüent la introducció de normes urbanístiques per a mantenir superfície llaurada i la construcció de basses de retenció en programes d'ordenació a zones de risc d'inundació, que en tot cas representen un cost addicional de manteniment. A les zones d'hivernacles, les normes d'ordenació han previst que l'aigua de pluja sigui reciclada, recuperada immediatament o abocada a l'aqüífer freàtic, per a evitar fer malbé les vies de comunicació. Les pluges del maig del 2007 al País Valencià van provocar catàstrofes causades per la manca d'ordenació de les activitats urbanes i per la impermeabilització del sòl.

Un dels objectius de la planificació territorial és mantenir les terres en producció. La invasió del bosc dels sòls destinats a pastures és una constant del segle xx. El mosaic de cultius no només permet mantenir el paisatge, sinó que a més representa un alt valor de biodiversitat. L'acció de llaurar, especialment en les zones mediterrànies, és un indicador representatiu de l'ocupació del sòl. Mantenir la superfície cultivada representa, a més, un valor afegit en la lluita contra els incendis forestals i l'erosió. El més important és salvaguardar, en les zones del litoral, les millors terres agrícoles de l'impuls urbanitzador per a evitar la *terra cremada* (A. Mas Busquets, Barcelona, Quaderns Crema, 2006).

4. Evolució de la producció final agrària els darrers deu anys (1990-2000)

Per a analitzar l'evolució recent de l'agricultura catalana, el millor que es pot fer és comparar-la amb l'entorn de l'Estat. Hem agafat aquesta dècada perquè és la més significativa arran de l'aplicació dels ajuts de la PAC. La participació en la producció final agrària estatal (PFA) s'ha mantingut pràcticament al mateix nivell, ja que la reducció relativa de la producció vegetal (1,20 %) s'ha vist compensada per l'augment de la producció animal (1,70 %).

Pel que fa al sector agrícola, es constata una caiguda en la participació de l'horta i una pujada amb relació al vi i a l'oli. En el sector ramader es potencia el sector intensiu de producció de carn, tant de porc i vedella com d'aus, i es redueix el sector dels ous, que tendeix a deslocalitzar-se prop del consum. El sector oví segueix caient de manera inexorable (4,65 %) i el sector de la llet perd força per l'aplicació inadequada de les quotes lleteres.

S'ha fet un gran esforç per a reduir els consums intermedis (1,82 %), a causa de la disminució de participació relativa en pinsos i fertilitzants. Això representa un gran esforç d'augment de la productivitat i s'ha aconseguit millorant la gestió de les explotacions agrícoles. Tot plegat fa que pugi la participació de Catalunya en la generació de valor afegit brut (0,72 %) i de renda agrària (0,51 %), que es generin nous llocs de treball i que augmenti la participació en població ocupada. Mentre que a l'Estat l'èxode agrari segueix, a Catalunya s'ha vist pràcticament aturat.

Si altres regions han optat per la intensificació en productes de regadiu, especialment d'horta, l'agricultura catalana opta per la ramaderia intensiva: els pinsos representen el 70 %

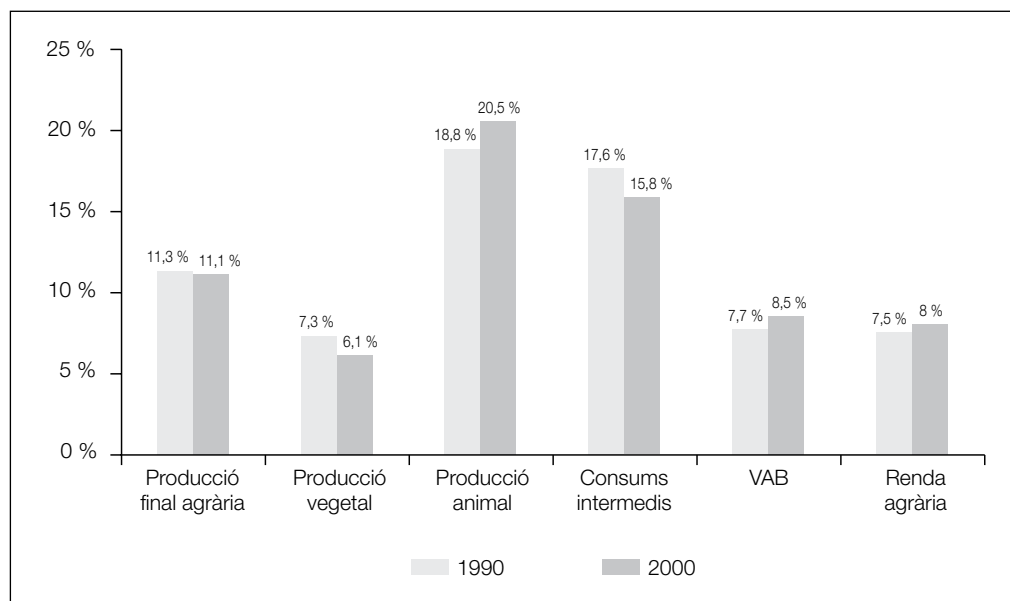


Figura 9. Participació de l'agricultura de Catalunya amb relació a la d'Espanya.

del consum de productes intermedis del 2000. Però també a Catalunya s'observa una progressió de les despeses de compra de llavors i de planter, de pesticides i d'energia, i de lubricants propis del subsector agrícola, encara que mancada de noves transformacions de regadius. La posada en marxa dels projectes previstos permetrà tornar a equilibrar el sistema productiu agrari.

5. Un dinamisme molt diferent en el temps i segons províncies

El 2003, les set primeres províncies segons el valor afegit brut total són, per ordre, Múrcia, Sevilla, Jaén, Badajoz, Còrdova, València i Barcelona; Lleida és la vint-i-setena, i Girona i Tarragona, la vint-i-tresena i vint-i-quatre, respectivament. El regadiu, les oliveres i les produccions intensives defineixen aquesta situació de lideratge. A la cua se situen les províncies més petites i de secà extensiu: Zamora, Terol, Àvila, Sòria, Àlaba, Palència i Guadalajara. La dada que sorprèn més és que el 1986 les set primeres eren València, Sevilla, Pontevedra, la Corunya, Cadis, Almeria i Jaén (Lleida era la catorzena i Barcelona, la dissetena). València ha perdut el lideratge perquè ha abandonat les millors terres a l'ocupació urbana; les províncies gallegues no han sabut renovar el seu model i Barcelona ha escalat llocs perquè ha intensificat l'agricultura.

Pel que fa a Catalunya, el fenomen també és sorprenent. Lleida ha perdut el lideratge a favor de Barcelona. Aquesta era, en temps de la República, la segona província agrària de

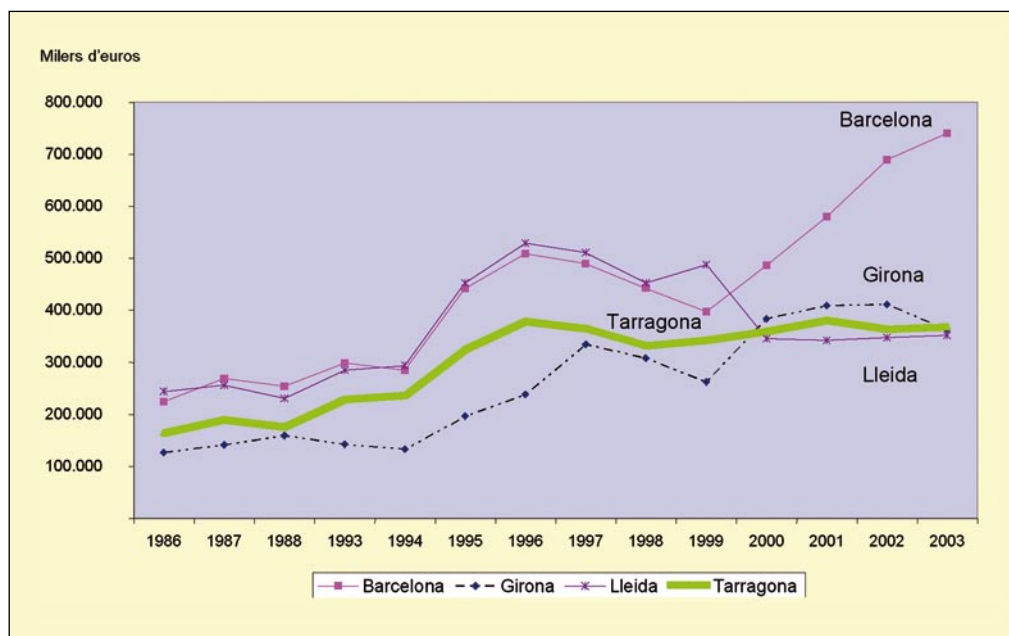


Figura 10. Evolució del VAB agrari provincial de Catalunya (preus bàsics; euros corrents).

Font: Institut Nacional d'Estadística, Comptabilitat regional.

l'Estat (Raymon Carr). La sempre petita Girona ha sabut intensificar produccions, ja sigui en el sector de la fruita o en el de la ramaderia, i ha aconseguit millorar posicions envers la resta de províncies catalanes.

La diferenciació de creixement s'inicia arran de la crisi agrària catalana del 1999, davant la qual Barcelona reacciona millor que Lleida. Tarragona i Girona segueixen augmentant, però amb menys força. Caldria analitzar-ne més profundament les causes i aprofundir els mètodes d'anàlisi. Cal tenir en compte que el 2006 la ramaderia intensiva es va veure perjudicada pel fort increment de les despeses de les matèries primes per a l'elaboració de pinsos, que representen prop d'un 40 % del valor de la producció final agrària, o bé el 63 % de la producció final ramadera. Finalment, la intensificació ramadera, al contrari que la intensificació agrícola, aporta un fort volum total i un escàs valor afegit.

En tot cas, sempre cal anar amb compte amb el maneig de les estadístiques en les anàlisis a curt termini i, a més, cal tenir en compte que les dels darrers anys són provisionals, segons l'Institut Nacional d'Estadística. Aquestes dades contradiuen clarament les que publica anualment la Caixa de Catalunya. En tot cas, s'aporta un element nou de reflexió sobre l'evolució del sector agrari en les diferents províncies. Ja hem observat que els censos (població, cens agrari) donen valors diferents als ocupats del sector agrari i, a més, aquests són normalment superiors als treballadors reals, assegurats en el sistema públic de la Seguretat Social.

6. Conclusions

6.1. *Quin és el model que s'ha anat generant?*

Durant aquests anys el sector alimentari ha construït un model genuí d'acord amb els paràmetres següents:

a) Ha donat de menjar a la població creixent, tant resident com de turistes. Un avantatge positiu de l'oferta ha estat la demanda local, que ha anat augmentant seguint els creixements normals de població i turisme.

b) Ha importat matèries primeres, peix i colonials. Per a fer-ho, disposa d'un sector transformador que importa matèries primeres i allò que no produeix (colonials) o ho fa en quantitats insuficients (productes de fora de temporada i peix).

c) Ha transformat les matèries primeres en productes amb valor afegit. S'importen cereals i oleoproteaginoses i s'exporta pernil serrà.

d) Ha intensificat i ha millorat la qualitat. Aquesta és la millor definició del model agroalimentari de Catalunya aplicat a un territori agrari limitat, amb ramaderia intensiva i vi en els secans, i planta ornamental i fruita en el regadiu.

e) Ha potenciat una indústria agroalimentària com a element obligatori de la cadena. El balanç és positiu, i així podem reduir progressivament el dèficit de la balança de pagaments agroalimentària.

f) Ha augmentat les exportacions vers la resta de l'Estat i a l'estranger, i ha equilibrat la balança del sector agroalimentari.

g) Ha preservat el medi rural i el medi natural. Ara ja fa vint-i-cinc anys es van crear paral·lelament les direccions generals de Medi Natural i de Medi Ambient; l'objectiu era enquadrar el creixement dins un marc de protecció i sostenibilitat de la natura. Una de les conclusions bàsiques d'aquest període és que els agricultors, com a gestors del medi, són necessaris, la seva formació en aquest àmbit és obligatòria i els costos addicionals han de ser assumits per la societat.

h) Ha generat serveis al món urbà. El sector productiu agrari es mou entre l'especialització i la diversificació. Actualment, al món rural és freqüent constatar una agricultura que a la vegada actua en altres sectors (agroturisme, artesanía, lleure, etc.) i es consolida com un sector de serveis, especialment si es té en compte el caràcter conservador de l'espai i del paisatge del sector agrari.

6.2. *Al Mediterrani, l'augment de la productivitat de l'agricultura exigeix la millora i la transformació en regadiu*

A la zona mediterrània, el regadiu representa l'única alternativa per a fer una agricultura viable. El règim de pluges predominant se situa entre els 350 i 500 mm anuals, però, a més, la pluja acumulada dels mesos d'estiu, els de més demanda hídrica, davalla fins als 60-90 mm.

Per això, encara que els països del nord no ho entenguin, el sosteniment i el desenvolupament de les explotacions agrícoles de tota la Mediterrània demana la transformació i la millora dels regadius. Als països mediterranis, els cultius de regadiu i l'especialització arborícola poden representar increments substancials de productivitat, i constitueixen possiblement una de les manifestacions d'una agricultura moderna i més racional (Garrahou). La transformació en regadius és un model d'ocupació del territori que privilegia l'oasi per damunt del desert i s'inclou en un programa de lluita contra la desertificació i l'erosió. Aquests fenòmens comencen amb la pèrdua d'ocupats i acaben amb la pèrdua de sòl cultivable. Una hectàrea de regadiu a les regions mediterrànies pot absorbir, com a mínim, dotze vegades més de mà d'obra que una de secà. A més a més, es considera que cada nou lloc de treball al camp genera 0,25 llocs de treball a les indústries i als serveis auxiliars. Per tant, la posada en reg de totes les superfícies previstes significa multiplicar per quinze els llocs de treball agrari existents actualment. Les indústries agràries se situen majoritàriament on hi ha productes per transformar (indústries *pull*) i en algun cas han promogut la introducció de nous productes (indústries *push*, com pot ser la de deshidratació d'alfals).

El reg possibilita, a més a més, la substitució dels productes excedents de la Unió Europea, i així ens adaptem a allò que demana el mercat europeu, ara ampliat, i dirigim també l'oferta vers les zones de més densitat de població. Mentre que els països del nord d'Europa han fomentat els instruments de la PAC per mantenir-ne les rendes, en els països mediterranis reivindicuem el reg per tal de consolidar les nostres produccions, que, precisament, són les úniques deficitàries dins el mercat europeu. El regadiu ens permet superar els desavantatges del nostre clima i aporta productes fora de temporada segons la demanda.

L'AMCA disposa d'un 28 % del regadiu de l'Estat; Aragó és la primera regió, amb un 11 %; València, la segona, amb un 9 %, i Catalunya, la tercera, amb un 7 %. Les obres de transformació en regadiu de la zona Segarra-Garrigues, i d'altres incloses en el Pla de Regadius, equilibren el dèficit del reg de Catalunya i proposen un gran canvi social que valora especialment el factor humà i la incorporació de joves. Les Illes disposen només d'un 1 % del total regat de l'Estat, a causa de la manca crònica d'aigua que va fer que s'impulsés l'ús d'aigües residuals. Majoritàriament a l'Aragó (92 %), a València (82 %) i a Catalunya (78 %), el reg es realitza mitjançant concessions a comunitats de regs. Això implica una disciplina en la gestió de l'aigua i un fort intervencionisme de l'Administració per a la regulació i el finançament de les actuacions.

La introducció de les noves tecnologies de reg localitzat pot representar un canvi en la productivitat de l'agricultura de la mateixa magnitud que el de la revolució industrial del segle XVIII (Caballer) va representar per a la indústria. L'objectiu del regadiu és augmentar la productivitat per unitat de superfície i per persona que hi treballa. Per les òptimes condicions climàtiques, que permeten conreus intensius, i gràcies a les aportacions d'aigua, s'aconsegueix que la productivitat per hectàrea del País Valencià sigui 3,3 vegades superior a la mitjana de l'Estat i 1,6 vegades superior a la de Catalunya. La mitjana de l'Euroregió de

l'Arc Mediterrani (EURAM) se situa en 2,1, i la d'Aragó és inferior, amb un 0,6. Aquest és un dels arguments per a la realització de transvasaments.

6.3. *El camí vers la recerca de l'excel·lència*

Tot al llarg del segle xx, s'ha fet un esforç a la recerca de l'excel·lència. La Mancomunitat de Catalunya, mitjançant els serveis d'agricultura, convocava regularment concursos de races, amb la participació dels mateixos pagesos, per tal de millorar-ne la qualitat. Rosell i Vilà en va ser un capdavanter, perquè va definir estàndards racials que seguien el model europeu i va guardonar els millors animals: en el boví, la bruna alpina, després bruna dels Pirineus; en l'oví, la ripollesa i pallaresa; en el cavallar, l'hispano-bretó, i en l'asinal, el guarà català. Els mateixos serveis de la Generalitat de Catalunya republicana van continuar la feina obrint el ventall. La conservació de les races avícoles, i especialment la raça Prat, va ser un esforç personal del senyor Coromines, conjuntament amb una colla de pagesos, que ha permès preservar un producte autòcton, tradicional i de qualitat. En l'àmbit agrícola es van seleccionar varietats de fruiters, cereals, ametllers, avellaners i oliveres, d'acord amb les tecnologies disponibles. Els serveis d'agricultura de les diputacions, com a hereus de les institucions, van seguir, amb molts menys recursos, la mateixa tasca, que va permetre mantenir la millora tècnica de l'agricultura durant uns anys difícils. Cal destacar, especialment, la funció dels tradicionals mercats i fires rurals, que van ser els aparadors comarcals, a partir dels quals es mostraven els progressos realitzats i es mantenia el caliu de la millora genètica i qualitativa.

La llarga postguerra (vint anys, aproximadament) va significar un abisme per a la protecció dels productes de qualitat. És cert que la prioritat era produir per fer front a la manca d'aliments. Molt més tard, als anys setanta, s'inicia la tasca amb l'aprovació de les deno-



Figura 11

minacions d'origen de vins i olis, que es promouen des de les estacions enològiques de Reus i Tarragona. Ara el consumidor, també molt més exigent, troba un ampli ventall de productes caracteritzats i protegits que pretenen impulsar productes elaborats de qualitat de Catalunya.

L'obertura de fronteres va permetre, mitjançant la importació de noves varietats i races, anivellar-nos ràpidament amb els estàndards europeus i generar una forta dependència tecnològica, però a la vegada aconseguir noves oportunitats comercials. La creació d'un institut propi de recerca (l'Institut de Recerca i Tecnologies Alimentàries, IRTA), de noves escoles i universitats i de serveis específics de transferència tecnològica representa la possibilitat de tornar a bastir i consolidar el nou model agrari de recerca de l'excel·lència amb una sèrie d'innovacions adaptades a la demanda.

6.4. Quin serà el camí del futur?

Un dels objectius permanents de l'economia és l'equilibri de la balança de pagaments. Catalunya necessita créixer, desenvolupar les potencialitats, i produir més i, sobretot, millor. Per a fer-ho, ha de treballar en diverses direccions:

a) Augmentar la producció agrícola, mitjançant l'augment i l'optimització dels regadius i dels productes de qualitat. Paral·lelament, caldria aprofundir les alternatives a l'actual monocultiu de cereal en els cereals de terra campa.

b) Millorar el valor afegit, mitjançant la incorporació de noves tecnologies per a la millora de la qualitat. El ventall de possibilitats és molt ampli, començant per la potenciació dels nous *vells productes artesans* que donen personalitat a un territori, fins als nous productes que incorporen serveis d'elaboració. La producció de productes hortícoles congelats o de quarta gamma (com ara Vega Mayor-Florette), seria una bona alternativa.

c) Ordenar la producció ramadera per tal d'eliminar els límits del creixement de la ramaderia intensiva i possibilitar que la intensificació es consolidi. GESFER, el consorci per a millorar la gestió de les dejeccions ramaderes i les orgàniques de Catalunya, té una gran missió per complir.

d) Potenciar la indústria alimentària de primera transformació. Actualment, hi ha una gamma cada vegada més important de productes que requereix una indústria de transformació que potencia innovacions i és propera al mercat per a recollir les tendències de la demanda. El clima mediterrani és una limitació però també una oportunitat amb l'ampliació de la Unió Europea.

e) Promoure l'exportació a Europa, el nostre mercat natural, i recuperar quotes de mercat a la resta de l'Estat i, en especial, a l'euroregió mediterrània.

f) Fomentar els clústers sectorials. L'Administració ha de crear un clima de confiança prioritzant inversions que permetin consolidar els *clústers* o *districtes* sectorials i facilitant iniciatives interprofessionals, observatoris sectorials, fusions, aliances d'empreses (*joint*

venture) i centres de recerca, de formació i de divulgació de les innovacions, i de promoció dels productes diferenciats. La marca «Q», de qualitat, hauria de ser un dels eixos comercials de referència. El desenvolupament i la investigació necessiten un *ecosistema* i una concentració d'empreses que permeti generar noves idees, propostes i accions.

g) La PAC ha de valorar la multifuncionalitat. Una de les noves produccions de l'agricultura ha de ser la protecció del medi i del paisatge. La multifuncionalitat, tant positiva com negativa de l'agricultura, és una realitat que, en una regió bàsicament urbana, es comença a valorar. El sector agrari no només produeix i dona de menjar a la població, sinó que a més gestiona els *espais lliures* conservant el medi. Sembla que la societat ja està madura per a finançar aquesta nova funció territorial o acceptar una reorientació dels ajuts directes de la PAC vers aquestes noves funcions. Fins ara, els ajuts de la PAC es dedicaven a fomentar l'obesitat, ajudaven la carn, la llet i els formatges i el sucre, i oblidaven els productes que componen la dieta mediterrània (fruita, horta, fruites seques i oli).

h) Potenciar els serveis que ofereix el món agrari. Un dels problemes que es planteja l'agricultura en territoris altament urbanitzats, com és el cas de Catalunya, és la demanda creixent de serveis, que poden anar des de responsabilitzar-se de les màquines llevaneus d'un petit municipi fins a l'acompanyament d'esports d'aventura en el medi natural o al manteniment dels jardins de les segones residències.

i) Buscar interlocutors reals. El sector agrari i agroalimentari està molt estructurat pel que fa a la representativitat i cal felicitar-se'n. El dinamisme de l'agricultura i la indústria catalana fan que les noves iniciatives no quedin prou reflectides en els ponts d'interlocució; quan es tracta de destacar-les en sectors ja molt madurs, la majoria lògicament preval per sobre de l'excepció. Caldria establir procediments per a acollir i potenciar els sectors i les empreses *gasela*, que són les que defineixen els paràmetres de futur.

j) Afavorir les accions transversals o pluridepartamentals. El sector agroalimentari, com tots els sectors, fa accions que l'Administració té recollides en diversos departaments. L'agroturisme depèn de Turisme; la comercialització, de Comerç; el Pla Territorial, de Política Territorial; l'aprofitament de l'aigua i els fangs de depuradora com a fertilitzants, de Medi Ambient; la contractació de mà d'obra temporal en origen, de Treball; la seguretat alimentària o els escorxadors, en part, de Salut; la recerca, d'Universitats, i els pressupostos, d'Economia. Tot això fa que, a vegades, hi hagi accions contradictòries que cal concertar.

Qualsevol acció de futur demana obligatòriament la reestructuració dels sectors en un esforç conjunt, per a millorar-ne la incidència en un context cada vegada més competitiu. La reforma definitiva dels ajuts de la PAC per al 2013 ha de servir per a reflexionar i, mentrestant, per a adaptar les estructures al nou model. El xoc per al sector de la llet i els remugants serà forçosament molt dur. Els ajuts d'ara han de ser utilitzats per a preparar les estructures del futur tot recollint models associatius. La millora del comerç exterior és un dels objectius permanents que cal anar recordant en totes les propostes i els apartats d'acció.

Annex

Evolució del sector agrari en aquests darrers cent anys (1907-2003)

L'anàlisi de l'evolució passada d'un sector sempre és útil per a poder emmarcar les potencialitats i l'adaptació al canvi. Per a fer-ho, hem utilitzat les estadístiques disponibles, que són suficients per a analitzar globalment l'evolució del sector en més de cent anys. El Ministeri de Foment, primer (Junta Agronòmica), i el Ministeri d'Agricultura, després, van iniciar la recollida periòdica de dades de superfícies, nombre de caps i valor de les produccions. Val a dir que actualment es disposa de la mateixa estructura estadística. Per al 1907, s'han recollit les dades de riquesa del sector, publicades per Frederic Rahola («Riquesa del sector agrari», *Geografia de Catalunya*, Carreras Candi) i s'han comparat amb les del DAR per al 2003. Som hereus del passat: ara fa cent vint-i-cinc anys es va posar la primera pedra al temple de la Sagrada Família, potser la identitat més coneguda de Barcelona, i el 1907 es va compondre *La Santa Espina*, potser fins fa poc una de les identitats més populars de Catalunya, i es va crear l'Institut d'Estudis Catalans.

Producció final agrària

La producció està íntimament lligada al consum i a les possibilitats d'exportació. Per això cal tenir en compte que la població del 1907 se situava al voltant dels dos milions d'habitants i la del 2003 supera clarament els sis milions, complementats per un consum creixent motivat pel turisme. El 1907, encara que amb una estructura diferent, ja hi havia un fort component ramader. El sector forestal representava en valor un important 11 % de la producció final agrària, que contrasta amb l'1 % testimonial actual. El sector forestal era vital per a la construcció i una font important de combustible.

Taula 2

Producció	1907	2003
Agrícola	55 %	41 %
Ramadera	34 %	58 %
Forestal	11 %	1 %
Total	100 %	100 %

Producció agrícola

L'evolució de la producció agrícola és el reflex de l'evolució de l'estructura de les explotacions i dels sistemes de producció. Però també ho és de la població i per tant del consum de l'evolució dels transports i per tant del comerç regional i internacional i, finalment, de l'evolució de la ramaderia, que ha passat d'extensiva a intensiva, amb la qual ha augmentat la demanda de pinsos i ha disminuït la d'herbes i farratges. Es destaca especialment l'eleva-

da participació del subsector intensiu agrícola (fruita, horta i planta ornamental), juntament amb l'aparició de nous sectors que ajuden a la diversificació, amb una disminució de les superfícies destinades a oliveres i vinya. La intensificació dels regadius és l'element més destacable en el sector productiu.

Taula 3

Cereals (valor)	1907	2003
Blat	81 %	23 %
Ordi i civada	3 %	28 %
Panís	3 %	22 %
Arròs	9 %	17 %
Altres cereals	5 %	9 %
Total	100 %	100 %

Allò que defineix més la producció agrícola del principi del segle xx és la gran varietat de produccions, especialment la de llegums (cigrons, mongetes, llenties, faves, etc.), d'elevat valor proteic i definidors de l'agricultura mediterrània que es cultivaven com a autoconsum i els excedents dels quals es venien als mercats. Ara s'importen de Mèxic, dels EUA o del Canadà.

Al principi del segle, comparant sempre el valor de les produccions, el blat era el cereal dominant de Catalunya, que es consumia a l'explotació o a les ciutats properes. Actualment, la demanda de cereals (pinso) a les mateixes zones productives ha superat llargament el blat.

Taula 4

Valor dels productes agrícoles	1907	2003
Cereals	54 %	13 %
Farratges, herbes	20 %	1 %
Verdures, fruita	5 %	68 %
Oli	10 %	3 %
Vi	10 %	3 %
Altres		7 %
Total	100 %	100 %

El panís és el preferit en els regadius extensius, i l'ordi, més productiu que el blat, en els secans. Els serveis de la Mancomunitat de Catalunya van iniciar la recerca de noves varietats de blat i van crear la sèrie Montblanc, Montsec i Montbui, entre d'altres; aquest darrer, junt amb l'Aragó 03, encara es conreen testimonialment per l'alta qualitat farinera.

Globalment es destaquen canvis en la vocació de les superfícies agrícoles i un considerable augment de la superfície forestal, incloent-hi pastures, com un pas intermedi. Aquest augment de superfície forestal es fa a costa de l'abandó de sòls agrícoles, especialment dels fruiters de secà (ametller, vinya i olivera). S'ha de tenir en compte que el guaret era una pràctica necessària a les zones de baixa pluviometria de la Catalunya nova. A Lleida representava el 50 % de la superfície conreada. A la resta d'àmbits territorials era molt més reduïda, ja que hi havia un millor règim hídric. En tot cas, el guaret, juntament amb els rostolls, també eren aprofitats per a la pastura del bestiar (oví i cabrum).

Taula 5

Superfície (ha)	1907	2003
Forestal + pastures	1.441.309	1.945.205
Herbació	750.995	582.828
Fruiters (secà i reg)	632.868	342.262
Improductiu	394.488	149.182
Urbanitzat		196.926
Total	3.219.660	3.216.403

Producció ramadera

Pel que fa a la ramaderia, en les estadístiques hi havia una clara ocultació, que s'ha prolongat fins fa poc, senzillament perquè s'estava subjecte a impostos directes. A partir del 2003, hi ha una millor aproximació a la realitat, ja que les subvencions directes per a cap de bestiar (oví, cabrum i boví) depenen de la declaració d'aquests impostos. Es considera que abans de la Guerra Civil s'havia superat la població del milió de caps d'oví i cabrum, xifra molt superior als prop de sis-cents mil caps de bestiar declarats amb poques variacions, any darrere any, fins fa poc. La transhumància, la mobilitat i el caràcter complementari de l'explotació en facilitaven l'ocultació. La millor demostració que existien és el paisatge de muntanyes sense boscos que surt en la majoria de fotografies de la mateixa *Geografia de Catalunya* que hem utilitzat com a referència (Carreras Candi), que es repeteix en la publicada durant la Guerra Civil (Pau Vila) i també, ja amb matisos, en la d'Aedos (Solé i Sabaris) dels anys seixanta.

El 1907 ja es marcava el futur de la ramaderia. La necessitat de proteïna, que es basava en el consum de llegums, es complementava amb el bestiar de corral (aus, conills i porcs). L'avicultura representava una part important del bestiar. La *batalla de l'ou* en temps de guerra era l'expressió d'una necessitat de proteïnes i d'una pràctica ramadera. Gran part de la riquesa del bestiar es fonamentava en la producció d'animals de tir (mules, 65.000, cavalls, 55.000 i ases, 22.000). El bestiar vacum era minoritari, sovint emprat també com a bestiar de tir, i la producció de derivats, escassa. La producció de llet es localitzava dins les ciutats (cabres i vaques), on ja s'aprofitava el bagàs de cervesa. No és fins al 1915 que la Cooperativa del Cadí comença la seva producció, i als anys cinquanta va transformar en formatge 8.400 tones de llet (4.500 tones el 1920, i 4.000 tones el 1936). A Catalunya, de les 18.000 tones de llet del 1907 es passa a les 200.000 tones als anys seixanta, fins a arribar a les prop de 560.000 tones actuals.

Taula 6

Caps reproductors	1907	2003
Boví	72.121	94.598
Oví i cabrum	759.678	665.506
Porcí	80.000	573.649
Total	911.799	1.333.753

El gran desenvolupament de la ramaderia intensiva no succeeix fins a la liberalització de fronteres. L'aparició de les grans indústries de pinsos (que ja s'havia iniciat abans de la guerra) genera la primera revolució proteínica, al final dels cinquanta, basada en una nova genètica per a l'avicultura (aus i ous) i una alimentació a partir de panís i soja. Ràpidament se succeeix per la intensificació de la porcicultura als anys seixanta, i la dels vedells als setanta, que es desenvolupa arreu i es concentra en noves localitzacions com Juneda o Alcarràs. L'evolució de l'agricultura i la ramaderia actual és deguda, amb poques excepcions, a les potencialitats i les tradicions de cada territori. La porcicultura es desenvolupa, i es consolida, a les zones tradicionals de la Catalunya vella, i l'avicultura a la Catalunya nova, al redós del nucli de Reus, on es van iniciar al principi del segle a partir d'iniciatives de capitals catalanes procedents del nou món (*indianos*) i de Barcelona, amb la Real Escola d'Avicultura d'Arenys.

Catalunya, ja el 1907, era llargament deficitària en grans; se'n produïen 231.000 tones i se n'importaven prop de 475.000 (225.000 tones de la resta de l'Estat i 225.000 tones de l'estranger). Al principi del segle xx, a Catalunya ja s'assenten els pilars de la modernització, l'experimentació, la formació i la recerca. En tots els sectors, s'estava configurant el camí que emprendria el sector agrari i que defineix la situació actual.

COMUNICACIONES

ASSOCIACIONISME I SINDICALISME AGRARI AL Penedès ENTRE 1870 I 1900

RAMON ARNABAT MATA

DEPARTAMENT D'HISTÒRIA I HISTÒRIA DE L'ART, FACULTAT DE LLETRES,
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
ramon.arnabat@urv.cat

Resum

Les tres comarques penedesenques (Alt Penedès, Baix Penedès i Garraf), dedicades fonamentalment al conreu de la vinya i a l'elaboració i la comercialització de vins i aiguardents, van experimentar dues grans etapes el darrer terç del segle XIX: una de creixement (els anys setanta i mitjan anys vuitanta) i una de crisi (des de mitjan anys vuitanta fins a la fi del segle), separades per la crisi de la fil·loxera. Entre 1870 i 1900, els pagesos de les tres comarques penedesenques, fonamentalment parcers, rabassers i petits propietaris, van associar aquestes dues crisis que van estimular l'associacionisme pagès mitjançant dues fórmules: el sindicalisme i el cooperativisme, amb formes diverses per a defensar els seus interessos i poder subsistir amb dignitat. Aquesta munió d'associacions, autònomes en uns casos i lligades a diversos corrents polítics (anarquistes, republicans, catòlics), en d'altres van tenir un gran protagonisme en la vida econòmica, social, política i cultural dels diversos municipis penedesencs.

1. Introducció

L'anomenat *Penedès històric* (Alt i Baix Penedès i Garraf) comptava amb una població d'uns 80.000 habitants entre 1870 i 1900, repartits

entre quaranta-set municipis, les dues tercers parts dels quals eren pagesos, sobretot jornalers, parcers i rabassers. En aquest marc geogràfic i econòmic s'ha desenvolupat una rica activitat associativa protagonitzada pels pagesos (germandats de socors mutus, sindicats, cooperatives, societats culturals i recreatives, etc.) i en la qual s'han entrecreuat diverses opcions polítiques, però, especialment, la catòlica, la republicana, la socialista i l'anarquista. Per tal de resseguir aquesta activitat s'ha consultat la premsa comarcal i nacional, el fons d'associacions del Govern Civil de Barcelona, els tres arxius comarcals penedesencs i la documentació servada per les organitzacions sindicals pageses.

2. Els anys setanta

Els anys setanta del segle XIX es va iniciar l'organització autònoma dels pagesos penedesencs, tot i que durant aquesta dècada va tenir un caire minoritari. Entre 1870 i 1873 es van crear seccions de treballadors del camp en tretze municipis penedesencs.¹ La majoria d'aquestes seccions estaven adherides a la Unió de Treballadors del Camp (UTC) i, a través d'aquesta a la Federació Regional Espanyola de l'Associació Internacional de Treballadors (FRE-AIT), d'orientació anarquista (Nettlau, 1930 i 1969; Guillaume, 1907, i Arnabat, 1981 i 1992).

La major part dels treballadors del camp organitzats eren rabassers, és a dir, pagesos que havien establert un contracte de rabassa morta amb un propietari o bé havien heretat aquest contracte dels pares o fins i tot dels avis (Giralt, 1965, i Colomé, 1990 i 2003). Aquesta majoria rabassaire explicaria les expectatives que els treballadors del camp tenien en la Primera República. Expectatives que en un primer moment es van realitzar en aprovar-se les lleis de 20 d'agost i 16 de setembre de 1873, que declaraven redimible el contracte de rabassa morta i d'altres, i que significava que el treballador podria passar a ser propietari de la terra que conreava. Aquesta Llei de 16 de setembre va portar molt d'enrenou, ja que els propietaris s'hi van oposar radicalment, i van aconseguir que, amb l'enderrocament de la República l'any següent, s'abolís pel Decret de 20 de febrer de 1874. Tot i els nuls efectes pràctics de la Llei, va ser un senyal d'alarma per als propietaris ja que, unida a les noves tècniques que allargaven indefinidament la vida del cep, feia perillar la renovació dels guanys i també, les seves propietats, de les quals obtenien llurs rendes. Tot això va portar els propietaris a intentar introduir els contractes de durada fixa, però no ho van aconseguir, de manera generalitzada, fins després de la fil·loxera.

La FRE-AIT va fer molts esforços per organitzar els treballadors del camp en una sola Unió, tot i la diversitat de situacions que provocava el sistema de conreu i d'explotació de

1. Aquest apartat es basa en les informacions extretes dels set llibres de les *Cartas, comunicaciones i circulares de la Comisión Federal de la región española* (1872-1874), i dels dos llibres de les *Actas del Consejo Federal de la región española* (1872-1874), servades a la Biblioteca Arús (editades per Martínez de Sas, 1979-1980), i de la premsa obrera: *El Trabajo* (1872) i *La Federación* (1873).

la terra, sobretot de la vinya. Però, aquests esforços no van tenir gaire èxit i la majoria de treballadors del camp van restar sense organitzar-se. D'altra banda, tot i el contacte que aquestes seccions d'agricultors mantenien amb la FRE-AIT, no seguien pas gaire els acords presos per aquesta organització, ni per la UTC. Però, la difícil relació amb la FRE no era exclusiva de les seccions penedesenques, sinó que la mateixa UTC feia propaganda en contra de la FRE i recomanava sota-veu que les seccions adherides s'hi desafilieassin. Aquesta actitud de no seguir la dinàmica marcada per la direcció sindical devia ser bastant estesa entre els treballadors del camp, ja que hem localitzat dinou cartes dirigides a diferents seccions en què els demanaven que complissin els acords presos, especialment d'adherir-se individualment a l'AIT. Malgrat aquesta independència de les seccions locals pageses respecte a l'organització anarquista, les relacions es van continuar mantenint al llarg de l'any 1874, encara que fos per carta.

L'any 1873, l'associacionisme obrer i pagès havia pres força al Penedès. Alhora s'iniciava la polèmica entre les seccions partidàries de mantenir-se a la FRE-AIT i les partidàries de seguir els republicans federals de Francesc Pi i Margall. Polèmica que, tot i que va afectar diverses seccions d'ofici, tenia una incidència especial en les de treballadors del camp. Els republicans federals criticaven els anarquistes i demanaven calma i paciència als pagesos davant la proclamació de la Primera República. Per la seva banda, la FRE-AIT criticava el republicanisme per les seves ànsies de poder i d'utilitzar els obrers per a aconseguir-ho (Albertí, 1973; Termes, 1972, 1976 i 1977, i Duarte, 1987 i 2004). La majoria de les seccions penedesenques es van posicionar al costat dels republicans federals. Ara bé, aquestes diferències es van difuminar, parcialment, davant els greus problemes que havien d'afrontar les organitzacions de treballadors, especialment la repressió governamental, i el fet que, als pobles, els espais de sociabilitat eren compartits, de manera que els pagesos, en general i independentment de la seva opció política, anaven a les mateixes societats, ateneus, tavernes, barberies, etc. Per això cal que haguem de ser prudents en les separacions ideològiques, que aquests anys i al món rural poden ser més aparents que reals. De fet, el darrer terç del segle XIX anarquistes i republicans federals compartien, a més dels espais de sociabilitat, aspectes de la cultura política: anticlericalisme, federalisme, preocupació social, etc.

3. Els anys vuitanta

Durant els anys setanta i fins mitjan anys vuitanta del segle XIX el preu de venda del vi va ser bastant satisfactori per als seus productors (pagesos i propietaris) i comercialitzadors. França, afectada per la fil·loxera, era una bona compradora dels excedents vinícoles, així com les colònies americanes. Aquest va ser un motiu clau per a l'extensió del conreu de la vinya al Penedès i a Catalunya (Colomé, 1987, i Valls, 2003). Tot sembla indicar que, aquests anys i fins a l'arribada de la fil·loxera, hi va haver una època d'una relativa pau social al camp del Penedès. No era ben bé així i la pau social va ser sempre relativa i referida a l'activitat col·lectiva i organitzada, ja que van persistir els atacs individuals a la propietat. No sols això, sinó

que el fet que no hi hagués organitzacions formals no va impedir les accions col·lectives i solidàries dels pagesos a escala local (Garrabou, 1991, i Colomé, 1997 i 2006).

Després de set anys (1874-1881) sense organització formal dels pagesos, el 7 de maig de 1882 es va crear a Rubí la Lliga de Viticultors Rabassaires de Catalunya (LVRC), que el 4 de juny va celebrar una assemblea a Gelida (Puig, 1935; Balcells, 1983; Gavalda, 1989; Mayayo, 1995, i Pomes, 2000). L'objectiu d'aquesta Lliga era doble: unir-se per aconseguir la millora dels contractes de conreu i per fer front a les despeses enormes que comportaven els judicis de desnonament. Hi havia seccions de la LVRC a tres municipis de l'Alt Penedès, totes properes al centre, que era Martorell. Aquests tipus d'organitzacions sindicals, de resistència o de classes, eren molt temudes pels propietaris ja que trencaven el seu domini sobre la pagesia, basat en la jerarquia i el paternalisme, alhora que dotaven els pagesos d'organismes propis i autònoms amb els quals podien defensar les seves reivindicacions. Ben aviat els propietaris penedesencs en van reclamar mitjançant el seu portaveu la dissolució total (*El Labriego*, de 30 d'abril de 1884). Els propietaris, amb el suport dels catòlics, van donar suport en molts casos a les societats de socors mutus, tot i que també se'n van crear a partir de la iniciativa dels mateixos pagesos. Cal, en qualsevol cas, destacar la importància d'aquestes associacions mutuels durant les dues darreres dècades del segle XIX, tal com podem comprovar pel fet que se'n formessin vint-i-cinc a l'Alt Penedès, disset al Baix Penedès i trenta-vuit al Garraf, és a dir un total de vuitanta societats de socors mutus al Penedès (Arnabat, 1992 i 1994 i Solà, 1993 i 2001).

4. La crisi de la fil·loxera

L'arribada de la fil·loxera va provocar una forta crisi i va desplegar molts conflictes socials al Penedès. La fil·loxera, després de devastar les vinyes de França, va entrar a Catalunya l'any 1879, arribava al Penedès el 1887 i el 1896 ja havia arrasat les tres comarques, i la major part de les vinyes es van convertir en erms. La crisi que es va iniciar amb la fil·loxera va continuar amb la davallada dels preus que es va prolongar des del darrer decenni del segle XIX fins al primer terç del segle XX (Iglesies, 1966; Garrabou, 1978; Giralt, 1984; Pujol, 1984; Colomé, 1987, i Garrabou, Pujol, Colomé i Seguer, 1992). Amb la crisi, com ha assenyalat Emili Giralt (1965), els propietaris perdien les bones rendes dels anys de les vaques grasses, però els jornalers i els rabassers perdien el mitjà de subsistència. Les discussions entre rabassers i propietaris per la part de la collita que els primers havien de donar al segons i la desfeta, per part d'aquests, de molts contractes de rabassa morta, va motivar que, una altra vegada, els treballadors del camp s'organitzessin massivament en llurs associacions per tal de defensar-se. Es va iniciar així un conflicte social profund que va durar fins als anys trenta del segle XX.

Els conflictes entre rabassers i jornalers, d'una banda, i propietaris, de l'altra, no van tardar a esclatar. El punt àlgid d'aquests conflictes socials va ser entre l'estiu de 1892 i el principi del 1893, quan es van estendre arreu de la comarca: vinyes tallades, petards contra alguns batlles, fassines cremades, vinyes veremades i destrossades, vinyes rabassades,

concentracions multitudinàries de pagesos per a boicotejar els esquirols, manifestacions nombroses per a exigir que els propietaris paguessin els sulfats per a les vinyes, diverses vinyes esbrotades, cremada de garbes de blat, etc., tal com es pot seguir a la premsa penedesenca: *El Panades Federal* (1892 i 1893), *Las Cuatro Barras* (1892) i *El Labriego* (1892 i 1893). Però, tot i l'espectacularitat dels conflictes citats, el conflicte massiu tenia lloc de manera més soterrada, i els pagesos es negaven a satisfer les parts dels amos o ho feien en quantitat menor, i els propietaris iniciaven processos de desnonament. Tot plegat explicaria l'augment del nombre de plets i l'allargament de la seva tramitació, almenys al Penedès, on trobem nombrosos exemples servats a l'Arxiu Judicial del Jutjat de Primera Instància de Vilafranca del Penedès, dins de l'Arxiu Històric Comarcal de l'Alt Penedès (caixes CCXCV a CCCXX, de 1891-1893).

Tan bon punt es va estendre la fil·loxera, es van iniciar les tasques per a replantar les vinyes i superar la plaga, ja que es coneixien algunes solucions fruit de l'experiència francesa. Bàsicament, consistien en la replantació de les vinyes amb ceps americans, que eren més resistents a les plagues. La conseqüència d'aquest procés va ser que, a partir de llavors, es va generalitzar que els contractes de rabassa morta tinguessin una durada determinada (50 anys de mitjana). Això significava una desvirtuació d'aquest tipus de contracte, ja que feia perdre poder al rabasser sobre la terra que conreava, tot i que, generalment, va aconseguir una millora en el repartiment dels fruits. Els parcers i rabassers havien aconseguit millores contractuals, però al venciment dels nous contractes es van adonar de la degradació jurídica que havien sofert. Però, no sols es desvirtuaven els contractes de rabassa morta, sinó que, a més, aquests disminuïen davant l'augment dels de parceria. A l'Alt Penedès, abans de la fil·loxera es feien una mitjana de quaranta-sis contractes de rabassa morta per any, i després de la crisi se'n feia una mitjana de deu. En canvi, els contractes de parceria van passar d'una mitjana de cinc per any, a una de noranta-quatre després de la fil·loxera (Parés Goncer, 1944).

La replantació va ajudar a tranquil·litzar els ànims exaltats, i els conflictes, tot i que no es van reduir, es van anar solucionant d'una manera menys violenta i més ràpida. Uns i altres van cedir en llurs reivindicacions voluntàriament o per decisió judicial. Tot i així, l'estabilitat generalitzada no es va instaurar al camp del Penedès fins als voltants de la Primera Guerra Mundial, tot i que després va tornar a rebrotar amb més força durant la dècada dels anys vint i trenta. Al llarg de la darrera dècada del segle XIX els conflictes protagonitzats per diverses associacions pageses, van anar acompanyats d'accions col·lectives que seguien uns paràmetres més tradicionals (Esclassans, 1902; Balcells, 1983 i Colomé, 2006).

5. Els anys noranta: la Federació d'Obrers Agrícoles

Fins a la dècada dels anys noranta no es va reprendre amb força l'organització dels treballadors del camp. Els anarquistes van intentar de refer les seves organitzacions de treballadors agrícoles tot aprofitant la conflictivitat i la radicalitat dels enfrontaments entre pagesos

i propietaris arran de la crisi provocada per la fil·loxera. El mes de maig de 1893 van crear a Barcelona la Unió Agrícola del Pacte Lliure, mitjançant la Conferencia de Trabajadores del Campo. En aquesta Conferencia es va acordar d'adherir-se al Pacto de Unión y Solidaridad de la Región Española, i es va refermar en la línia anarquista.² A més, exigien la devolució de l'import de les contribucions pagades pels rabassers i parcers, la reducció de les parts de l'amo al cinquè en els anys de bona collita, i proposaven de convertir en propietat comunal tota finca que no es conreés durant tres anys seguits. Finalment, reclamaven la perpetuitat de la rabassa morta. Sis delegacions penedesenques van participar en la Conferencia i en el Congrés de la Unió Agrícola, moviments de les viles més grans de les tres comarques, igual que passava amb la majoria de delegacions d'altres comarques representades: els dos Vallès, el Bages, Osona i l'Anoia (*La Tramuntana*, 4 i 25 d'agost de 1893). L'intent dels anarquistes de crear una organització de treballadors del camp afí tractava de contrarestar la influència creixent del republicanisme federal en el sindicalisme pagès. De fet, la Unió Agrícola no va quallar al Penedès i va tenir molt poca incidència a la resta de Catalunya, de manera que no va durar més d'un any.

Dels diversos intents per a substituir la Unió de Treballadors del Camp (1873-1874) i la Lliga de Viticultors Rabassaires de Catalunya (1882-1885), només va quallar la Federació d'Obrers Agricultors de la Regió Espanyola (FOARE), propera al republicanisme federal, sense cap relació estable amb altres organitzacions obreres i centrada en les comarques penedesenques (López Estudillo, 1980, 1989a i 1989b; Arnabat, 1992 i Planes, 2003). Els primers passos s'havien donat des del Centre Obrer de Vilanova i la Geltrú, que l'any 1891 publicava a *El Socialista* una crida a l'organització dels pagesos (masovers, parcers i jornal·lers), i iniciava els contactes amb els pagesos de Sitges, Sant Pere de Ribes, Cubelles i Canyelles. El mes d'octubre del 1893 (sis mesos després de la Conferencia de la Unió Agrícola), la FOARE va celebrar el seu primer congrés a Vilanova i la Geltrú, amb cinquanta-quatre societats adherides i un total d'uns vint-i-sis mil treballadors del camp federats (*El Panades Federal*, 24 d'octubre de 1893). D'aquests, la majoria pertanyien a les seccions penedesenques: trenta-tres repartides per vint dels vint-i-set municipis de l'Alt Penedès (74 %); dotze repartides per deu dels catorze municipis del Baix Penedès (71,5 %), i en cinc dels sis municipis del Garraf (88,5 %), a més de tres seccions de l'Alt Camp. Aquestes seccions locals portaven noms diversos, com ara Societat de Treballadors Agrícoles, Treballadors Agrícoles, Societat de Treballadors, Associació d'Agricultors, Centre d'Obrers Agricultors, Societat d'Obrers Agricultors, Societat de Llauradors, Associació de Treballadors Agrícoles o Associació Agrícola.³ Els principals dirigents de la FOARE van ser Isidre Rius,

2. *Conferencia de los Trabajadores del Campo. Celebrada los días 20 y 21 de Mayo de 1893 en Barcelona*, Barcelona, 1893.

3. Són els noms amb els quals es van inscriuen al Registre d'Associacions del Govern Civil de Barcelona, i que se serveix a l'Arxiu Històric del Govern Civil de Barcelona. En aquest mateix Registre, l'any 1894, hi figura la inscripció de la Federació d'Obrers Agricultors de la Regió Espanyola, amb el número de registre 1755.3.

Isidre Claramunt, Pere Llopart i Antoni Solsona, de Vilafranca; Joan Tarrida, de Sant Sadurní d'Anoia; Joan Saumell, de les Cabanyes, i Pau Martorell, del Vendrell.

La Federació comptava a convertir-se en la referència dels treballadors del camp de Catalunya, tot defensant les propostes republicanofederales enfront de les anarquistes: «la Federación de rabassaires se propone tomar activísima parte en todas las luchas políticas y económicas, predominando el criterio de proceder dentro de la legalidad» (*El Panades Federal*, núm. 53, 24 d'octubre de 1893). Mentrestant, els propietaris constataven que la situació havia canviat: «Constituidas en la mayoría de pueblos del Panades asociaciones de Trabajadores con perfecta organización, a LO que parece han empezado ya algunas a dirigir a los propietarios sus pretensiones. Y si al principio la cosa se tomo a broma, no haciendo caso alguno los propietarios de la organización de los trabajadores, hoy revista ya la cosa un carácter grave que es preciso a toda costa remediar.» (*El Labriego*, 31 de gener de 1893)

El mes de febrer de 1895 es va celebrar als locals del Centre Federal de Vilafranca del Penedès el Segon Congrés de la Federació d'Obrers Agricultors. Hi van assistir delegats de quaranta-sis seccions locals: dinou de l'Alt Penedès (77 % dels municipis), onze del Baix Penedès (92 %), quatre del Garraf (57 %), quatre de l'Alt Camp, tres del Tarragonès, un de la Conca de Barberà i dos del Vallès (*El Panades Federal*, 23 de febrer de 1895). En aquest Congrés van quedar molt clares les bones relacions entre treballadors del camp i republicans federales: suport del sistema de plets i comissions mixtes per a resoldre els problemes i adhesió com a col·lectivitat obrera als ideals socialistes formulats pel Partit Republicà Federal Espanyol en el seu manifest del 1894. Malgrat això, es va aixecar alguna veu disconforme, com la dels delegats de Sitges, que desitjaven que la Federació fos tan sols una societat de resistència sense lligar-se als partits polítics (proposta clarament de caire anarquista), però aquests tipus de propostes van ser rebutjades majoritàriament pels delegats. Malgrat això, la Federació mantingué bones relacions amb la resta del moviment obrer organitzat, com ho prova el seu suport a la celebració de l'1 de maig. L'any 1895, es va celebrar a diferents pobles de la comarca, tot realitzant un homenatge a Engels i l'aniversari de la Comuna de París. A més, el Congrés va aprovar d'expulsar les seccions que s'adherissin a les cambres agrícoles, i de combatre les federacions mixtes que estaven constituint els propietaris. Finalment, la Federació es posicionava sobre la vida política manifestant la repulsa per la repressió i el desig d'emancipació.

La Federació actuava també com una societat d'ajuda mútua, i així els companys treballaven les terres dels rabassers malalts per tal que no es perdés cap collita. L'estructura organitzativa adoptada assenyalava que a cada comarca o districte s'havia d'eleger un comitè comarcal, que seria plenament sobirà en el seu àmbit. Un altre acord important va ser el de la publicació d'un diari propi, *El Campesino* (1895-1896), dirigit des del Vendrell per Ignasi Bo i Singla. Els anys 1895-1896 la Federació radicalitzà les actuacions. D'una banda, un cert apropament a les postures socialdemòcrates i de suport a l'internacionalisme pro-

letari, com ho mostra el desig de celebrar l'1 de maig juntament amb altres organitzacions obreres i, sobretot, les seves propostes de cercar, en alguns casos, la propietat comuna de la terra.

El mes de juliol de 1895 es va convocar una conferència extraordinària de la Federació al Vendrell. En aquesta Conferència es reafirma la línia de classe, enfront de la deixadesa d'algunes seccions que s'havien avingut a acceptar algunes propostes dels propietaris que es consideraven no acceptables. El mes de gener de 1896 se celebrava al Vendrell el Tercer Congrés de la Federació, al qual van assistir quaranta-dues seccions que tenien uns deu mil associats, és a dir, una tercera part dels que havien tingut en el moment més àlgid, l'any 1893. En el Congrés es va acordar de seguir la línia de radicalització adoptada i, a més, es va criticar obertament la guerra de Cuba, tot fent una manifestació d'internacionalisme proletari (*El Campesino*, 15 i 31 de gener de 1896).

6. Els anys noranta: la participació política

L'aprovació per les Corts, el 26 de juny de 1890, d'una nova llei electoral que establia el sufragi universal masculí, va obrir les portes a la representació republicana a la cambra legislativa, malgrat el sistema caciquil imperant durant la Restauració. Aquesta llei s'aplicava tant a les eleccions a Corts com a les municipals, i va ser precisament en aquest darrer àmbit on els republicans federals es van beneficiar de la posició favorable a la participació electoral adoptada per la FOARE. Entre 1891 i 1895 els republicans federals van obtenir moltes victòries electorals al Penedès (Soler, 1991; Romeu, 1996; Martí, 1997; Molins, 1995 i Balcells, Culla i Mir, 1992).

Els candidats republicans es van presentar amb un programa favorable als rabassers, en què demanaven la derogació de la prescripció del contracte de rabassa morta i un repartiment equitatiu dels fruits del seu treball, i va aconseguir traspasar, encara que tímidament, el descontentament dels pagesos vers la política oficial. Durant els anys 1891, 1892 i 1893, els republicans federals van desplegar una gran campanya de propaganda per tot el Penedès (mítings, conferències, etc.) per difondre el seu missatge i convèncer els pagesos de la necessitat de votar les seves candidatures, alhora que s'anaven estenent les seccions locals de la FOARE, si és que era possible fer-ne alguna distinció (*El Panades Federal*, anys 1892 i 1893). Els centres republicans federals de Vilafranca del Penedès i Vilanova i la Geltrú, dirigits respectivament per Jaume Ferrer i Pau Barbé, eren els més actius del Penedès, i des d'allà es publicaven *El Panades Federal*, *La Ley* i *El Mensajero*. Les altres branques del republicanisme van tenir molta menys presència al Penedès, així els possibilistes comptaven amb un petit grup a Vilafranca del Penedès encapçalat per Eduard Vidal i Valenciano, mentre que els centralistes tenien una secció a la Bisbal del Penedès.

A escala municipal, els republicans aconseguien també avançar posicions amb el suport dels treballadors del camp. Cal tenir en compte que els tres principals dirigents de la FOARE ho eren del Comitè Comarcal del Partit Republicà Democràtic Federal: Isidre Rius

n'era el secretari i Joan Tarrida, el president. Entre 1891 i 1895 es van formar centres republicans democràtics federalistes a catorze dels vint-i-set pobles de l'Alt Penedès, a tres dels catorze del Baix Penedès, i a tres dels sis del Garraf. Així, a Vilafranca, a les eleccions municipals de maig del 1891, només es va presentar una candidatura republicana, encapçalada per Isidre Rius, que naturalment va sortir elegida (*El Labriego*, 15 de maig de 1891). A Vilanova i la Geltrú els federals guanyaven les eleccions municipals des de l'any 1885 i quasi bé fins al final del segle, tot i que no van aconseguir l'alcaldia fins al 1891. No és gens estrany doncs, que el *Diario de Villanueva* qualifiqués la vila com «la mas federal de Cataluña». Les eleccions municipals del 1893 van donar una nova victòria a les candidatures republicanes penedesenques, i els federals van aconseguir la majoria en disset municipis de l'Alt Penedès, en cinc del Baix Penedès i en dos del Garraf (*El Panades Federal*, 25 de novembre de 1893).

L'any 1892, en les eleccions de diputats a Corts, el candidat republicà Nicolás Salmerón ja va derrotar per una àmplia diferència (més de 6.000 vots) el candidat conservador. Al districte del Vendrell, en canvi, Vallès i Ribot, tot i afegir-se a les demandes dels rabassaires (contracte de rabassa perpetu i accés a la propietat de la terra), no va aconseguir vèncer en les eleccions. L'any 1893, la unió entre republicans federals i treballadors del camp va arribar al seu punt més àlgid, coincidint amb la radicalització dels enfrontaments socials al camp penedesenc. Les bases republicanes, les seccions dels pobles, també van radicalitzar les posicions, mentre que els dirigents seguien una línia més moderada.⁴ Això els va permetre d'aparèixer com a defensors polítics dels interessos dels treballadors del camp. A les eleccions a Corts celebrades el mes de març, els republicans es van presentar en una candidatura unitària, la Unión Republicana, integrada per federals, centralistes i progressistes, i representada per Baldomero Lostau, pel districte de Vilafranca, per Odón Martí, pel del Vendrell, i per Josep M. Vallès i Ribot, pel de Vilanova, tots tres federals. Fins en cinquanta municipis dels districtes de Vilanova, Vendrell, Vilafranca i Tarragona-Reus-Falset, els republicans van aconseguir la majoria. En set municipis de l'Alt Penedès els seus vots van superar el 80 % del sufragi (*El Labriego*, 15 de març de 1893, i *El Panades Federal*, 11 de març de 1893). Així, Ramon Esclassans (1902), parlant de l'arrelament dels federals al Penedès, va assenyalar: «La qüestió rabassaire donà al federalisme una força immensa, havent aconseguit treure triomfant el seu candidat en Baldomero Lostau [...], publicant a més per espai de tres anys un setmanari titulat *El Panades Federal*, i establir Comitès en totes les poblacions i un Centre a Vilafranca.»

En canvi, al districte del Vendrell va vèncer la candidatura fusionista. Els republicans acostumaven a guanyar al Vendrell, però aquesta victòria era contrarestada per la victòria

4. Podem seguir la línia dels dirigents a través dels setmanaris *La Avanzada* (1890-1893) i *El Federalista* (1892-1905), de Barcelona, i *El Nuevo Régimen* (1881-1905), de Madrid, i la radicalització de les bases a *El Panadés Federal* (1892-1895), de Vilafranca.

caciquil a molts pobles de la comarca, que va impedir la victòria republicana els anys 1896 i 1905. Tot plegat provocava incidents a molts pobles del Baix Penedès, com ara l'Arboç, Llorenç, Santa Oliva, Cunit, la Bisbal del Penedès o Masllorenç, on els vots del candidat conservador es cotitzaven a dur. L'altra conseqüència va ser que els republicans no van presentar candidats en aquest districte els anys 1899 i 1901. Al districte del Vendrell la situació no va canviar fins a l'any 1907, quan sota l'aixopluc de la Solidaritat Catalana el republicà vendrellenc Jaume Carner va aconseguir l'escó de diputat, igual que ho va fer el 1910 i el 1914 amb el suport de totes les famílies republicanes, excepte la radical lerrouxista (Saumell, 2000).

La suspensió de les garanties constitucionals els anys 1893 i 1894 (per les bombes al Liceu), va frenar aquesta activitat republicana, alhora que va frenar la lluita dels treballadors del camp; de fet aquestes eren les veritables raons de l'esmentada Llei, tot i que, formalment, l'excusa fos la lluita contra el terrorisme. El mes de juny de 1894 es publicava el programa del Partit Republicà Democràtic Federal, que significava un pas més cap a la radicalització del projecte polític dels federals, ja que s'apropava a les posicions de les organitzacions obreres i de treballadors del camp, fins i tot fent seves algunes de les propostes anarquistes que havien vist en la Conferència. Aquest programa va provocar moltes discussions a l'interior del partit, ja que mentre molts treballadors del camp hi estaven a favor, els sectors urbans de les classes mitjanes hi estaven en contra. El programa teòric mantenia les reivindicacions tradicionals dels rabassers, com ara la transformació en cens lluibler, l'arrendament i la rabassa morta.

A les eleccions generals de març del 1896, la repressió i les tupinades governamentals, juntament a la desunió republicana, van fer que aquests només obtinguessin un diputat (molts ni es van presentar). Malgrat tot, els republicans van obtenir encara la majoria de vots a vuit municipis de l'Alt Penedès. De fet, fins al 1903 les eleccions legislatives al districte de Vilafranca les van guanyar els candidats conservadors.

Durant el darrer terç del segle XIX hi va haver una extraordinària florida d'associacions de tot tipus: recreatives, culturals, sindicals, polítiques, de socors mutus, cooperatives, etc., que van canalitzar bona part de la conflictivitat i de la mobilització social. A l'Alt Penedès se'n van crear cent trenta-sis (una mitjana de cinc per municipi i d'una per cada quatre-cents habitants); al Baix Penedès se'n formaren seixanta-set (una mitjana de cinc per municipi i d'una cada tres-cents cinquanta habitants) i, al Garraf, vuitanta-set (una mitjana d'onze per municipi i d'una per cada dos-cents trenta habitants) (Arnabat, 1992 i 1994 i Solà, 1993 i 2001). Els propietaris van fer front a l'ofensiva dels treballadors del camp amb diferents estratègies. D'una banda, van intentar d'atreure'ls els treballadors del camp creant societats mixtes o de beneficència, els afiliats a les quals tenien preferència a l'hora de contractar-los, o amb iniciatives interclassistes per a defensar interessos comuns enfront del Govern, alhora que a aquest, li exigien la repressió dels treballadors i llurs organitzacions: utilització de la Guàrdia Civil i suspensió periòdica de les garanties constitucionals per un

motiu o un altre. També, el control dels ajuntaments per a fer repartiments fiscals favorables, i les tupinades electorals per a aconseguir mantenir-ne el control, tot i que amb un èxit relatiu al Penedès. A aquesta ofensiva dels propietaris amb el suport dels governs de caire conservador, s'hi afegien altres qüestions, com els problemes de liquiditat de molts treballadors del camp a causa de la fil·loxera i la introducció d'una mecanització incipient en el procés de replantació, que feia sobrerera una part de la mà d'obra al camp. I, finalment, la divisió al si de les files republicanes i de la mateixa Federació, entre jornalers i rabassers, i entre diferents seccions, segons el moment del procés de crisi en què es trobaven.

Davant la desunió republicana, els dirigents de la Federació van adoptar una posició de suport als seguidors de Pi i Margall, i van participar en l'intent de reconstrucció de la força federal, la qual cosa, indirectament, va afavorir l'extensió del radi d'influència de la Federació a altres indrets de Catalunya. L'atemptat del carrer Canvis Nous al pas d'una processó de Corpus va desencadenar una repressió brutal que va donar lloc als anomenats *processos de Montjuïc*, que van portar a la presó molts dirigents republicans federals, com ara Bo i Singla i Lostau, i de la Federació, entre ells Joan Saumell de les Cabanyes, i el tancament de molts centres de la Federació i dels republicans. Aquesta repressió, juntament amb la divisió republicana, les tupinades electorals del govern i l'embranchida de la replantació, van paralitzar les activitats de la Federació. Tot i que, l'any 1897, encara va fer el Quart Congrés al Vendrell, en el qual es va refermar l'adhesió a la persona i l'ideari de Pi i Margall. D'aquí al final del segle, la Federació pràcticament va deixar d'existir, tot i que va continuar funcionant una comissió pericial a Vilanova i la Geltrú. Les seccions tenien una vida pobre i es limitaven a col·laborar en actes de solidaritat, com la de Vilafranca per a la revisió dels processos de Montjuïc.

Bibliografia

- ALBERTÍ, S. (1973), *El republicanisme català i la restauració monàrquica*, Barcelona, Albertí Editor.
- ARNABAT, R. (1981), «Introducció al moviment obrer vilafranquí, 1871-1939», Vilafranca del Penedès, Museu de Vilafranca. [Treball inèdit]
- (1992), *Els treballadors de Vilafranca al darrer terç del segle XIX*, Vilafranca del Penedès, Museu de Vilafranca.
- (1992), «El mutualisme popular a l'Alt Penedès, 1879-1939», *Miscel·lània Penedesenca*, vol. v, p. 365-402.
- (1994), «Las sociedades de socorros mutuos en la Catalunya rural, 1879-1939». A: CASTILLÓ, S. (ed.), *Solidaridad desde abajo*, Madrid, Asociación de Historia Social, p. 87-106.
- BALCELLS, A. (1983), *El problema agrari a Catalunya, 1890-1936. La qüestió rabassaire*, 2a ed., Barcelona, La Llar del Llibre.
- BALCELLS, A.; CULLA, Joan B.; MIR, C. (1992), *Les eleccions generals a Catalunya 1901-1923: Relació de resultats electorals de 1869 a 1899*, Barcelona, Fundació Jaume Bofill.
- COLOMÉ, J. (1987), *L'evolució vinícola de l'Alt Penedès al darrer terç del segle XIX: Estudi de l'evolució del preu dels vins i els esperits*, Vilafranca del Penedès, Museu de Vilafranca.
- (1990), «Les formes d'accés a la terra a la comarca de l'Alt Penedès durant el segle XIX: el contracte de rabassa morta i l'expansió vitivinícola», *Estudis d'Història Agrària*, núm. 8, p. 123-143.
- (1996), «L'especialització vitícola a la Catalunya del segle XIX: la comarca del Penedès». Barcelona, Universitat de Barcelona. [Tesi doctoral inèdita]
- (1997), «Las formas tradicionales de protesta en las zonas vitícolas catalanas durante la segunda mitad del siglo XIX», *Noticario de Historia Agraria*, núm. 13, p. 106-125.
- (2003), «L'explotació de la terra: el contracte de rabassa morta». A: COLOMÉ, J. (coord.), *De l'aiguardent al cava: El procés d'especialització vitivinícola a les comarques del Penedès-Garraf*, Vilafranca del Penedès, El 3 de Vuit, p. 225-238.
- COLOMÉ, J. (2006), «Associacionisme i conflictivitat social agrària en la segona meitat del segle XIX». A: GIRALT, E. (dir.), *Història agrària dels Països Catalans. Segles XIX i XX*, Barcelona, Universitat dels Països Catalans, p. 533-554.
- DUARTE, A. (1987), *El republicanisme català a la fi del segle XIX*, Vic, Eumo.
- (2004), *Història del republicanisme a Catalunya*, Lleida, Vic, Pagès-Eumo.
- ESCLASSANS, R. (1902), *Estudi crític-històric del Penedès en el segle XIX*, Vilafranca del Penedès, Centre Catalanista.
- GARRABOU, R. (1978), «La lluita per la propietat de la terra: la crisi de finals del segle XIX i la qüestió rabassaire», *L'Avenç*, núm. 10, p. 19-25.
- (1991), «La conflictivitat pagesa a Catalunya i el País Valencià a l'època contemporània», *Miscel·lània d'Homenatge a Josep Benet*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, p. 81-112.
- GARRABOU, R.; PUJOL, J.; COLOMÉ, J.; SEGUER, E. (1992), «La crisi finisecular i la recomposició del món rural a Catalunya», *Recerques*, núm. 26, p. 107-132.
- GAVALDA I TORRENTS, A. (1989), *L'associacionisme agrari a Catalunya (el model de la societat agrícola de Valls: 1888-1898)*, Valls, Institut d'Estudis Valencs.
- GIRALT, E. (1952), «Evolució de l'agricultura al Penedès. Del cadastre del 1717 a l'època actual», *Actes de la l'Assemblea Intercomarcal del Penedès i Conca d'Òdena*, Martorell-Igualada, p. 170-171.
- (1965), «El conflicto rabassaire y la cuestión social agraria en Catalunya hasta 1936», *Revista del Trabajo*, núm. 7, p. 51-72.
- (1984), «L'evolució de l'agricultura al segle XIX». A: *Història de Catalunya*, vol. 9, Barcelona, Salvat, p. 24-30.
- GUILLAUME, J. (1907), *L'Internationale. Doucuments et Souvenirs, 1864-1878*, París, Cornély, 4 v.
- IGLESIES, J. (1966), *La crisi agrària de 1879 a 1900. La fil·loxera a Catalunya*, Barcelona, Llibres a l'Abast.



INSTITUTO AGRÍCOLA CATALÁN DE SAN ISIDRO (1923), *La rabassa morta en Cataluña. Su extensión, sus conflictos, su solución*, Madrid, IACSI.

LÓPEZ ESTUDILLO, A. (1980), *La Federación de Trabajadores Agrícolas de la Región Española, un episodio de organización y conciencia del campesinado catalán, 1893-1897*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona. [Treball inèdit]

— (1989a), «Federalismo y mundo rural en Cataluña (1890-1905)», *Historia Social*, núm. 3, p. 17-32.

— (1989b), «Federalismo, campesinado y métodos de restablecer el control político en la Restauración». A: MIR, C. (ed.), *Actitudes políticas i control social a la Catalunya de la Restauració*, Lleida, Pagès, p. 191-207.

MARTÍ, C. (1997), *Vilanova i la Geltrú, 1850-1975. Expansió i crisi de la indústria i de la democràcia, 1850-1936*, Vilanova i la Geltrú, El Cep i la Nansa.

MARTINEZ DE SAS, M^a T. (1979-1980), A.I.T. *Cartas, comunicaciones y circulares del Consejo y la Comisión Federal de la Región Española (1872-1874)*, vol. 3-6, Barcelona, Publicacions de la Universitat de Barcelona.

MARTORELL I PANYELLAS, A. (1902), *El Penadès. Notes crítiques sobre les vicissituds de la Agricultura, Indústria y Comers durant el segle XIX*, Vilafranca del Penedès, Centre Catalanista.

MAYAYO, A. (1995), *De pagesos a ciutadans. Cent anys de sindicalisme i cooperativisme agrari a Catalunya, 1893-1994*, Catarroja, Afers.

MOLINS, J. M. (1995), *Elecciones y partidos políticos en la provincia de Tarragona, 1890-1936*, Tarragona, Diputació de Tarragona.

NETTLAU, M. (1930), *Documentos inéditos sobre la Internacional y la Alianza en España*, Buenos Aires, La Protesta.

— (1969), *La première Internationale en Espagne (1868-1888)*, Dordrecht, D. Reidel.

PARÉS GONCER, S. (1944), «Contratación notarial agraria en el Alto Penedés durante el siglo XIX», *La Notaría*, p. 16-21.

PLANAS, J. (2003), «La crisi del sector vitivinícola i el moviment associatiu agrari (1876-1912)». A: COLOMÉ, J. (coord.), *De l'aiguardent al cava: El procés d'especialització vitivinícola a les comarques del Penedès-Garraf*, Vilafranca del Penedès, El 3 de Vuit-Ramon Nadal editor, p. 239-256.

POMÉS, J. (2000), *La Unió de Rabassaires*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

PUIG, N. (1935), *Què és la Unió de Rabassaires?*, Barcelona, Nagsa.

PUJOL ANDREU, J. (1984), «La crisi de malvenda del sector vitivinícola català entre el 1882 i el 1935», *Recerques*, núm. 15, p. 317-346.

ROMEU, A. (1996), *Sant Sadurn entre el Sexenni i la Restauració, 1867-1904*, Sant Sadurn d'Anoia, Ajuntament de Sant Sadurn d'Anoia.

SAUMELL, A. (2000), «Les contrades penedesenques entre 1890 i 1930». A: ARNABAT, R. (coord.), *Història de l'Alt i Baix Penedès. Segle XX*, Vilafranca del Penedès, El 3 de Vuit, p. 37-74.

SOLÀ, P. (1993), *Història de l'associacionisme català contemporani*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.

— (2001), «La sociabilitat popular i la transmissió cultural i educativa al Baix Penedès: algunes dades per al seu estudi històric». A: ARNABAT, R. (ed.), *Els Moviments Socials al Penedès*, el Vendrell, Institut d'Estudis Penedesencs, p. 243-271.

SOLER, R. (1991), *Elecciones i política a Vilafranca del Penedès, 1891-1903*, Vilafranca del Penedès, Museu de Vilafranca.

TERMES, J. (1972), «El federalisme català en el període revolucionari de 1868-1873», *Recerques*, núm. 2, p. 33-69.

— (1976), *Federalismo, anarcosindicalismo y catalanismo*, Barcelona, Anagrama.

— (1977), *Anarquismo y sindicalismo en España. La Primera Internacional (1864-1881)*, Barcelona, Crítica.

VALLS, F. (2003), «L'aiguardent, el vi i els mercats de la viticultura penedesenca durant el segle XVIII i la primera meitat del XIX». A: COLOMÉ, J. (coord.), *De l'aiguardent al cava: El procés d'especialització vitivinícola a les comarques del Penedès-Garraf*, Vilafranca del Penedès, El 3 de Vuit-Ramon Nadal editor, p. 75-94.

LES DARRERES TRANSFORMACIONS DEL MODEL AGRÍCOLA DEL DELTA DE L'EBRE

M. TERESA BARTUAL FIGUERAS; JORDI MELÉ-CARNÉ;

M. CRISTINA POBLET FARRÉS; GONZALO RODRÍGUEZ PÉREZ

DEPARTAMENT DE TEORIA ECONÒMICA, UNIVERSITAT DE BARCELONA
bartual@ub.edu; mele@ub.edu; mcpoblet@ub.edu; grodriguez@ub.edu

Resum

L'activitat agrícola del Delta ha experimentat transformacions econòmiques, sociodemogràfiques i territorials. En aquesta comunicació, s'estudien els canvis observats en els usos del sòl, l'estructura de les explotacions, la propietat de la terra i la mà d'obra. Finalment, s'aborden els ajuts de la política agrària comunitària (PAC) i les iniciatives de desenvolupament rural. De l'estudi de les dades, es conclou que els canvis en la PAC i en les condicions del mercat, si bé han provocat una certa reestructuració de la superfície conreada, no han aconseguit dimensions competitives, han consolidat la pluriactivitat i han establert un clima d'incertesa entre els empresaris agraris.

1. Introducció

Des de mitjan anys vuitanta, arran de la integració a la Comunitat Europea, les reformes successives de la PAC i l'aplicació dels acords de l'Organització Mundial del Comerç (OMC), el sector agrícola del Delta ha vist com s'alteraven les seves directrius de funcionament i com s'accentuaven les necessitats de canvi i els ajustaments estructurals. Tenint de fons aquest marc, en aquesta comunicació es pre-

tén fer un balanç dels canvis operats, que alhora posi de manifest la dinàmica del procés reestructurador i aportí orientacions sobre les línies de transformació pendents.¹ L'anàlisi d'aquests aspectes té una gran importància en el nostre cas ja que el component agrari compleix, en l'espai, múltiples funcions (productiva, ambiental, paisatgística, etc.), i constitueix una veritable eina catalitzadora del manteniment del paisatge i de la biodiversitat (Seo/Birdlife, 1997).

2. La dinàmica de les unitats productives

a) Les explotacions: nombre i dimensió²

En poc menys de vint anys (tram que separa el cens agrari del 1982 i el del 1999) l'agricultura del Delta va perdre un 32,11 % de les explotacions i va guanyar un 13,26 % de superfície agrícola utilitzada (SAU)³ (els valors a Catalunya van ser de 37,53 i 6,27, respectivament).⁴

Les transformacions són degudes, sobretot, a la desaparició de les explotacions de dimensió reduïda (les explotacions de menys de 10 ha han disminuït més d'un 35 %), que fa palesa la dificultat de resposta als imperatius del mercat; en tant que l'interval que comprèn les explotacions de més de 20 ha s'ha incrementat quasi un 31 %. Les xifres constaten, també, que les terres alliberades (412 ha de SAU) es van mobilitzar cap als trams superiors (l'increment va ser significatiu a partir de les 100 ha). Els canvis, amb petites disparitats (les pèrdues s'han acusat fins al llindar de les 50 ha), es van produir igual al conjunt del Principat. El nombre de parcel·les també s'ha reduït, encara que amb menys intensitat que el nombre d'explotacions. En conjunt, no s'ha afectat gaire la parcel·lació mitjana, que ha quedat molt pròxima a l'assolida l'any 1982 (s'ha passat de 2,78 a 3,02 parcel·les per explotació); per tant, continua dominant la parcel·la de petites dimensions (la SAU mitjana per parcel·la ha passat d'1,78 a 2,62).⁵

1. Per fer aquesta revisió partirem —amb les restriccions inherents a la comparació de fonts construïdes amb criteris no estrictament homogenis— de la informació dels tres últims censos agraris (1982, 1989 i 1999). No obstant això, abans d'iniciar l'anàlisi, hem de plantejar una qüestió envers els municipis emprats. S'han inclòs en l'estudi: Amposta, Camarles, Deltebre, Sant Carles de la Ràpita i Sant Jaume d'Enveja. Han estat exclosos l'Aldea i l'Ampolla. En ambdós casos la tardana segregació municipal (l'Aldea ho va fer de Tortosa l'any 1983 i l'Ampolla del Perelló, l'any 1990) només permetia obtenir dades dels municipis fins llavors de referència, això és, de Tortosa i del Perelló.

2. Veg. l'annex.

3. La variació de la SAU va ser, en realitat, menor a l'indicada. Les modificacions metodològiques incorporades en els censos de 1989 i 1999, i que es van basar a identificar, també, com part de la SAU els erms i matolls amb algun tipus d'ús ramader, va provocar un increment fictici de la superfície productiva (Ruiz Maya, 1998). Fent la comparació segons les terres llaurades, l'increment va ser només del 0,017 % al Delta i va disminuir un 12,77 % en el conjunt de Catalunya.

4. El nombre d'explotacions disminueix a ritmes diferents. Un 11,91 % entre 1982 i 1989 i un 21,93 % en el període següent, 1989-1999. L'evolució no ha diferit, substancialment, del que ha succeït a Catalunya, que va assolir caigudes del 15 % i del 25 %, respectivament.

La distribució del marge brut total segons la dimensió econòmica de les explotacions ha millorat. Les petites explotacions han perdut pes relatiu (les explotacions amb dimensió inferior a 6 UDE (unitats de dimensió europea) perden gairebé un 10 %), si bé aquesta tendència va ser més acusada a escala regional.⁶ En canvi, les explotacions de més de 16 UDE han augmentat un 7,64.⁷

La tendència dels ajustaments és clara i, en alguns casos, intensa. No obstant això, i malgrat la magnitud dels canvis, el resultat està encara lluny d'aproximar-nos cap a una dimensionalitat prou competitiva. Les unitats de producció amb més pes relatiu continuen sent les de menys de 5 ha de superfície o les de menys de 6 UDE de dimensió econòmica. A més, la seva regressió ha estat inferior a l'operada al conjunt del Principat. Alhora, les empreses mitjanes no modifiquen gairebé la posició relativa, fet que denota, amb la progressió de les grans, la consolidació incipient d'una estructura aparentment bipolar.

b) Titularitat i tinença

El règim de tinença més estès continua sent el de propietat, si bé la seva importància, en termes de SAU, ha baixat (gairebé un 20 %) en favor de l'arrendament i d'altres sistemes mixtos, especialment de les societats anònimes de transformació (SAT). Quant a la personalitat jurídica, la persona física és l'estructura predominant, però s'observa una lenta pèrdua de pes envers el nombre d'explotacions (2,64 %), que es tradueix, tanmateix, en un descens significatiu en termes de SAU (quasi un 25 %).

c) L'aprofitament de les terres llaurades

En l'aprofitament de les terres llaurades s'observa una pèrdua de la SAU ocupada per les hortalisses (1.432 ha) i d'altres conreus en benefici de l'arròs (que augmenta de 2.824 ha) i dels cítrics (502 ha). Aquest comportament, que en principi pot semblar una adaptació lògica a les recomanacions comunitàries materialitzades en termes d'ajuts, subvencions i penalitzacions (l'arròs ha estat, fins ara, un conreu força protegit), recull també la petjada que els nous patrons socials han estampat sobre el treball domèstic a disposició de les explotacions familiars. En aquest sentit, no és exagerat concloure que la confluència de factors com, per exemple, el refús progressiu dels joves a la professió agrícola, la importància creixent d'estratègies familiars independents, l'erosió de les rendes o la mecanització i terciarització de les tasques, han remès en un nombre més elevat d'agricultors a temps parcial (molts desactivats del camp) i en una manca de reemplaçament generacional, la qual cosa perfila un context que, orientat tal volta pels ajuts comunitaris, ha cedit pas als conreus extensius i amb escassos requeriments de treball (com l'arròs o els cítrics).

5. A Catalunya, la parcel·lació mitjana va passar de 4,56 a 6,95 i la SAU mitjana, de 2,06 a 2,30 (veg. l'annex).

6. A Catalunya, s'ha passat del 68,17 % al 53,70 %.

7. A Catalunya, passen del 13,12 % al 24,87 %.

d) La mecanització

La mecanització progressiva de l'agricultura regional queda patent en l'evolució del cens de tractors. Mentre que el 1982 únicament n'havien registrats sis-cents noranta, en el del 1999, el nombre havia augmentat un 35 %. L'evolució es va aturar al conjunt de Catalunya, que va reduir, en el mateix període, la tractorització un 0,19 %, presumptament per l'extensió dels processos d'externalització (en aquest sentit, Langreo [2002] ja assenyalava Catalunya com una de les comunitats amb més nombre d'explotacions que recorrien a la contractació d'empreses de serveis).

e) Evolució del factor treball

Si ens atenim als vectors de tipus estructural, des dels anys vuitanta fins avui, la taxa de reducció del treball ha estat intensa, al voltant d'un 31 %. La pèrdua esdevé especialment important en el vessant familiar, ja que la seva aportació en unitats de treball agrari (UTA) es redueix aproximadament un 34 % (736,56 UTA) i en nombre de persones, un 20,18 % (1.267 col·laboracions). En canvi, s'observa una contractació creixent de mà d'obra assalariada (més del 50 %, concretament 245,78 UTA). Paral·lelament, disminueixen en més d'un 45 % el nombre d'explotacions que compten només amb treball familiar, i s'agreuja el procés d'envelliment (augmenten cinc punts els titulars de més de cinquanta anys). A l'àmbit de Catalunya, la reestructuració ha seguit el mateix sentit. Es perden més del 50 % dels ajuts familiars; s'incrementen en gairebé un 11 % les UTA de mà d'obra assalariada (la pèrdua global s'acosta al 42 %); el descens de les explotacions va ser d'un 40 %, i l'envelliment va augmentar en poc més d'un 4 % (veg. l'annex).

3. La incidència de la PAC: repercussions de les principals actuacions (període 1992-2000)

Després de l'estudi de l'estructura i la dinàmica de les explotacions convé incidir en la transcendència, quantitativa i qualitativa, de les polítiques de caire agrari i rural envers la vertebració de l'espai, aspecte molt més important si tenim en compte que el valor de la producció final agrària inclou un nombre significatiu de producció garantida per la PAC —l'arròs— i implica, de retruc, un alt component públic en la formació de les rendes agràries.

La incidència de la política agrària s'ha produït, fonamentalment, mitjançant la política de sosteniment de rendes (3.340.000 euros de mitjana anual) engrandida els darrers anys pels ajuts agroambientals (7.325.000 euros de mitjana anual), i ambdós, associats al conreu de l'arròs, han beneficiat gairebé el 80 % de les explotacions. Tanmateix, aquestes línies d'ajut s'han vist singularment refermades per les actuacions estructurals (l'ajut s'ha avaluat en 16.067.835 euros en vuit anys i ha beneficiat el 5,30 % de les explotacions censades). La inclusió del territori en la denominació 5b, ha afavorit la dedicació de fons públics cap a iniciatives orientades a la millora i la valoració dels recursos locals —6.299.507,6 euros els cinc anys d'aplicació del programa LEADER II (Bartual, 2005).

4. Resultats i discussió

L'abast de l'agricultura deltaica, des d'un punt de vista metodològic, conté un expressa limitació geogràfica: l'elevada salinitat del sòl. Aquesta variable té un significat substancial, ja que impossibilita la diversificació dels conreus i força una dependència arrossera —més del 80 % de la SAU.

La diagnosi que es perfila, arran de l'estudi dels últims censos agraris, comptabilitza 3.243 explotacions (el 4,5 % de les explotacions de Catalunya), amb una SAU de 26.714 ha (el 2,3 % de Catalunya). Els canvis han accelerat la concentració, però no han determinat una dimensió superficial prou competitiva. Avui, compten que el 70,34 % de les explotacions tenen menys de 6 UDE (lluny de la mitjana del Principat, que és del 53,70 %, o de l'europea, que és del 50,55 %). En l'estrat superior, les explotacions que excedeixen les 16 UDE no arriben al 12 % (a Catalunya representen gairebé un 25 %, i al conjunt europeu, el 22,60 %). A més, segons el quadre d'indicadors adjunts (taula 13), la renda bruta per explotació es limita al 60,59 % de la mitjana comunitària i al 67,28 % de la catalana. És, essencialment, resultat de la raquítica SAU/explotació, inferior a la del conjunt català i

Taula 1. Delta, Catalunya i UE. Alguns indicadors estructurals

Indicadors	Delta	Catalunya	UE
% explotacions <5 ha	72,64	49,94	55,30
% explotacions >50 ha	1,88	5,59	8,60
SAU/explotació	7,58	16,07	18,41
% explotacions <6 UDE	70,34	53,70	50,55
% explotacions >16 UDE	11,72	24,87	22,60
UDE/explotació	10,12	15,04	16,70
UDE/SAU	1,34	0,95	0,90
UDE/UTA	15,10	14,53	16,59
SAU/UTA	11,22	15,15	18,32
% UTA treball familiar	68,07	67,84	79,17
% de titulars majors de 50 anys	67,85	66,81	54,82
% de titulars menors de 35 anys	7,20	7,07	8,21
% de titulars amb activitat externa principal	42,50	28,93	23,97

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT), Eurostat (2000) i elaboració pròpia.

a la de la UE, ja que la raó UDE/SAU assoleix un valor superior. En la configuració estructural, l'espai agrícola combina també un desplegament desigual. Les explotacions menors de 5 ha sumen el 72,64 % del cens i el 17,34 % de la superfície, mentre que l'estrat de més de 50 ha només aplega l'1,89 % de les explotacions i el 41,44 % de la SAU. L'anàlisi de productivitat aparent del treball (UDE/UTA), malgrat l'escassa dimensió de SAU/UTA, està en la línia europea. Aquesta condició rau en el fet que la productivitat de la terra —és a dir, el marge brut per hectàrea de SAU—, és, al Delta, almenys 1,45 cops més alta que la mitjana catalana o l'europea, la qual cosa permet contrarestar el fet que la superfície disponible per UTA sigui sensiblement inferior. Finalment, volem constatar que en els indicadors de treball familiar estem a prop de la mitjana del Principat, però per sota de la UE.

La dependència dels ajuts públics és elevada (en més dels 60 % de les explotacions gaïrebé el 25 % dels ingressos prové de transferències regionals o comunitàries), els actius agraris tenen una edat avançada, manca relleu generacional i predomina la pluriactivitat.

En aquest moment, a més, la revisió de la PAC, l'aplicació de l'acord *Everything But Arms* —EBA— i la reforma posterior de l'organització comuna del mercat de l'arròs —OCM— (Reglament (CE) n. 1785/2003), marquen un canvi substancial del marc institucional⁸ i fan inexcusable preveure alguns dels aspectes més problemàtics de la seva aplicació. En aquest sentit, i per al cas que ens ocupa, la reducció del preu d'intervenció de l'arròs al llinar del preu mundial (Comissió de les Comunitats Europees, 2003b) i l'augment —almenys a curt termini— dels ajuts directes per a suavitzar les pèrdues de renda (Comissió de les Comunitats Europees, 2003a), possiblement perjudicarà, malgrat la modulació assenyalada en els informes i acords de la Comissió, les explotacions deltaïques, amb escasses possibilitats de diversificació productiva i greus limitacions naturals.

8. Aquest nou escenari s'inscriu en un marc de reducció aranzelària de nou-cents dinou productes procedents dels quaranta-vuit països menys avançats del món (EBA), de disminució dels preus de garantia de l'arròs (nova OCM de l'arròs) i desconexió dels ajuts a la producció. Els canvis se sustenten en quatre pilars (Comissió de les Comunitats Europees, 2002, 2003a i 2003b; Massot, 2003):

1. desconexió (desvinculació dels ajuts de la producció);
2. liberalització de preus (aproximació progressiva entre els preus d'intervenció i els preus mundials);
3. ecocondicionalitat (condiciona els ajuts al compliment d'uns llinars ambientals);
4. modulació (permet que els estats membres apliquin els ajuts amb un cert grau de degressivitat, fixat segons la grandària de l'explotació).

Bibliografia

BARTUAL, M. T. (2005), *L'opció de la pluriactivitat agrària. El cas del Delta de l'Ebre*, Tarragona, Diputació de Tarragona.

COMISSIÓ DE LES COMUNITATS EUROPEES (2003a), «Reglamento (CE) n° 1782/2003 relativo a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agrícola común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores», Reglament (CE) n. 1782/2003, del Consell de 29 de setembre de 2003.

— (2003b), «Reglamento (CE) n° 1785/2003 relativo a la Organización Común del Mercado del Arroz», Reglament (CE) n. 1785/2003, del Consell de 29 de setembre de 2003.

EUROSTAT (2000), *Farm Structure. Survey: main results*, Luxemburg, Statistical Office of the European Communities.

INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA, *Cens Agrari. Anys 1982, 1989 i 1999* [en línia]. Barcelona, IDESCAT, 2001. <<http://www.idescat.es>> [Consulta: abril 2001; maig 2005].

LANGREO, A. (2002), «La externalización del trabajo agrario y las empresas de servicios en la agricultura», *Economía Agraria y Recursos Naturales*, vol. 2, núm. 1, p. 45-67.

SEO/BIRDLIFE (1997), *Plan Delta XXI: directrices para la conservación y el desarrollo sostenible en el Delta del Ebro*, Madrid, Seo/Birdlife.

Annex

Taula 1. Delta de l'Ebre i Catalunya. Variació del nombre d'explotacions amb SAU. 1982-1999

Anys	Delta			Catalunya		
	Nombre	ha SAU	SAU/expl.	Nombre	ha SAU	SAU/expl.
1992	4.777	23.585	4,85	115.294	1.089.523	9,45
1889	4.208	22.135	5,27	97.941	1.106.914	11,30
1999	3.243	26.714	7,99	72.013	1.157.840	16,08
Variació 1982-1999	-32,11	13,27		-37,54	6,27	

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 2. Delta de l'Ebre. Variació de l'aprofitament de les terres llaurades (en percentatge). 1982-1999

Conreus	1982		1989		1999		Valoració 1982-1999	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
<i>Herbacis</i>								
Total	18.203	79,33	17.685	82,40	19.037	82,95	834	4,58
Arròs	14.382	62,63	14.669	68,35	17.196	74,93	2.824	19,65
Hortalisses	2.328	10,14	2.702	15,59	905	3,94	-1.423	-61,13
Altres	1.503	6,55	314	1,46	936	3,94	-567	-37,72
<i>Fruiters</i>								
Total	957	4,12	948	4,41	1.040	4,53	83	8,67
Cítrics	433	1,88	721	3,35	935	4,07	502	115,94
Altres	524	2,28	227	1,05	105	0,45	-419	-79,96
<i>Oliverar</i>	2.579	11,24	2.259	10,52	2.642	11,51	63	2,44
<i>Vinya</i>	62	0,27	0	0,00	4	0,02	-58	-93,55
<i>Altres</i>	844	3,67	567	2,64	224	0,97	-620	-73,46
<i>Terres llaurades</i>								
Total	22.944	100,00	21.460	100,00	22.948	100,00	4	0,002

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 3. Delta de l'Ebre i Catalunya. Règim de tinença. 1982-1999

Taula 3.1. Segons el nombre d'explotacions

Règim de tinença	Delta			Catalunya		
	1982	1989	1999	1982	1989	1999
	% expl.	% expl.	% expl.	% expl.	% expl.	% expl.
Propietat	63,76	71,18	79,69	72,27	74,98	76,26
Arrendament	28,60	21,61	19,65	14,69	13,42	16,10
Parceria	1,17	0,32	0,20	10,90	8,83	5,44
Altres	6,45	6,86	0,43	2,04	2,75	2,18

Taula 3.2. Segons el nombre d'hectàrees

Règim de tinença	Delta			Catalunya		
	1982	1989	1999	1982	1989	1999
	% s/SA	% s/SA	% s/SA	% s/SA	% s/SA	% s/SA
Propietat	72,89	69,24	54,46	82,30	85,46	74,48
Arrendament	22,82	27,08	24,43	6,49	7,93	17,28
Parceria	1,49	1,31	0,69	6,71	5,45	3,56
Altres	2,77	1,63	20,40	4,49	1,14	4,65

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 4. Delta de l'Ebre i Catalunya. Personalitat jurídica del titular de l'explotació. 1982-1999

Taula 4.1. Delta de l'Ebre

Personalitat jurídica	1982		1989		1999	
	% expl.	% s/SA	% expl.	% s/SA	% expl.	% s/SA
Persona física	99,56	80,35	99,09	79,30	96,92	55,39
Societat	0,16	7,04	0,47	16,07	1,68	10,60
Entitat jurídica	0,08	10,66	0,14	0,50	0,24	24,29
Cooperativa de producció	0,10	0,41	0,07	0,02	0,03	0,59
Altres condicions jurídiques	0,08	1,52	0,21	4,09	1,11	9,10

Taula 4.2. Catalunya

Personalitat jurídica	1982		1989		1999	
	% expl.	% s/SA	% expl.	% s/SA	% expl.	% s/SA
Persona física	98,36	73,85	96,93	69,11	92,70	60,33
Societat	0,59	2,68	1,28	4,63	3,10	7,83
Entitat jurídica	0,55	19,02	0,77	22,40	1,01	22,51
Cooperativa de producció	0,03	0,06	0,05	0,12	0,10	0,20
Altres condicions jurídiques	0,45	4,37	0,95	3,72	3,07	7,85

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 5. Delta de l'Ebre i Catalunya. Dimensió de la SAU. 1982-1999

Taula 5.1. Delta de l'Ebre

Dimensió	1982		1989		1999		Variació 1982-1999	
	Nombre	ha	Nombre	ha	Nombre	ha	Nombre	ha
Menys d'1	1.326	613	1.285	618	834	464	-37,10	-24,31
D'1 a menys de 5	2.338	5.757	1.816	4.521	1.518	3.686	-35,07	-35,97
De 5 a menys de 10	702	4.782	586	4.021	457	3.223	-34,90	-32,60
De 10 a menys de 20	259	3.537	286	3.890	235	3.189	-9,27	-9,84
De 20 a menys de 50	114	3.399	98	2.841	126	3.896	10,53	14,62
De 50 a menys de 100	24	1.557	24	1.705	39	2.734	62,50	75,59
De 100 a menys de 200	7	876	6	767	23	3.158	22,57	260,50
200 o més	7	3.064	7	3.722	11	6.364	57,14	107,70

Taula 5.2. Catalunya

Dimensió	1982		1989		1999		Variació 1982-1999	
	Nombre	ha	Nombre	ha	Nombre	ha	Nombre	ha
Menys d'1	17.970	8.487	17.653	8.071	10.465	5.438	-41,76	-35,93
D'1 a menys de 5	46.700	117.924	36.839	92.738	25.501	65.018	-45,39	-44,86
De 5 a menys de 10	21.883	152.617	17.380	122.148	12.713	90.194	-41,90	-40,90
De 10 a menys de 20	16.539	227.416	13.822	192.071	10.654	149.885	-35,58	-34,09
De 20 a menys de 50	9.752	285.865	9.504	282.703	8.656	264.094	-11,24	-7,62
De 50 a menys de 100	1.921	125.262	1.980	130.910	2.677	180.696	39,35	44,25
De 100 a menys de 200	373	48.659	503	64.331	919	123.331	146,38	154,73
200 o més	153	123.258	260	213.941	428	278.564	179,74	126,00

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 6. Delta de l'Ebre i Catalunya. Variació de la parcel·lació. 1982-1999

Anys	Delta				Catalunya			
	Nombre	Parcel.	Parcel./ expl.	SAU/ parcel.	Nombre	Parcel.	Parcel./ expl.	SAU/ parcel.
1982	4.777	13.273	2,78	1,78	15.291	526.396	4,57	2,07
1989	4.208	11.557	2,75	1,92	97.941	513.830	5,25	2,15
1999	3.342	10.091	3,02	2,62	72.013	501.198	6,96	2,31
Variació 1982-1999	-30,40	-23,97	8,67	48,98	-37,54	-4,79	52,43	11,61

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 7. Distribució de les explotacions segons la dimensió econòmica. 1982-1999

Taula 7.1. Delta de l'Ebre

UDE	1982		1989		1999		Variació
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	1982-1999
<1	1.492	29,48	1.011	24,45	697	21,32	-51
D'1 a menys de 2	869	17,93	687	16,61	568	17,38	-35
De 2 a menys de 4	1.052	21,70	780	18,86	674	20,62	-36
De 4 a menys de 6	529	10,91	425	10,28	351	10,74	-34
De 6 a menys de 8	287	5,92	288	6,96	181	5,84	-33
De 8 a menys de 12	260	5,36	332	8,03	254	7,77	-2
De 12 a menys de 16	127	2,62	188	4,55	141	4,31	11
De 16 a menys de 40	207	4,27	325	7,86	239	7,31	15
De 40 a menys de 60	39	0,80	43	1,11	55	1,68	41
De 60 a menys de 100	23	0,47	35	0,85	49	1,50	113
Més de 100	25	0,52	18	0,44	50	1,53	100

Taula 7.2. Catalunya

UDE	1982		1989		1999		Variació
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	1982-1999
<1	38.258	30,60	25.016	25,19	12.865	17,44	-66
D'1 a menys de 2	17.507	13,75	13.749	13,84	9.096	12,33	-48
De 2 a menys de 4	19.620	15,41	15.134	15,24	10.950	14,85	-44
De 4 a menys de 6	11.397	8,95	9.157	9,22	6.698	9,08	-41
De 6 a menys de 8	7.642	6,00	6.582	6,63	4.857	6,58	-36
De 8 a menys de 12	10.122	7,95	8.553	8,61	6.530	8,85	-35
De 12 a menys de 16	6.043	4,72	5.576	5,61	4.416	5,99	-27
De 16 a menys de 40	11.841	9,30	12.011	12,09	11.722	15,89	-1
De 40 a menys de 60	2.241	1,76	2.025	2,04	3.113	4,22	39
De 60 a menys de 100	1.437	1,13	1.017	1,02	2.170	2,94	51
Més de 100	1.177	0,92	500	0,50	1.345	1,82	14

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 8. Maquinària propietat exclusiva de l'explotació. 1982-1999

Any	Delta			Catalunya		
	Tractor	Índex	ha	Tractor	Índex	ha
1982	690	100,0	34,1	59,82	100,0	18,2
1989	847	122,7	26,1	61,95	103,5	17,8
1999	934	135,3	28,6	59,71	99,8	19,3

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 9. Distribució de la població i UTA per categories. 1982-1999
Taula 9.1. Delta de l'Ebre

Categoria	1982		1989		1999		Valoració 1982-1999	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%		%
Titulars	Persones		4.169		3.220			-33,26
	UTA	65,51	1.078	55,77	1.068	49,30		-20,61
Ajuts familiars	Persones		2.082		1.601			11,03
	UTA	14,66	375	19,40	361	16,69		20,10
Mà d'obra familiar	Persones		6.251		4.821			23,07
	UTA	80,18	1.453	75,17	1.429	65,99		-13,17
Assalariats fixos	Persones		248		472			221,77
	UTA	6,38	188	9,73	217	15,09		149,43
Assalariats eventuais	UTA	13,44	292	15,11	410	18,93		48,52
Mà d'obra assalariada	UTA	19,82	480	24,83	737	34,01		81,00
Total	UTA	100,00	1.933	100,00	2.166	100,00		5,50
UTA/explot.		0,43		0,46		0,67		

Taula 9.2. Catalunya

Categoria	1982		1989		1999		Valoració 1982-1999	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%		%
Titulars								
Persones	125.210		110.094		72.178			-42,35
UTA	52.963	51,90	45.523	51,77	34.837	45,61		-34,22
Ajuts familiars								
Persones	86.637		76.643		54.458			-37,14
UTA	30.649	30,03	25.262	28,73	16.986	22,24		-44,58
Mà d'obra familiar								
Persones	211.847		186.737		126.636			-40,22
UTA	83.612	81,93	70.785	80,50	51.823	67,84		-38,02
Assalariats fixos								
Persones	11.745		13.709		19.597			66,85
UTA	11.126	10,90	9.928	11,29	16.182	21,18		45,44
Assalariats eventuais								
UTA	7.317	7,17	7.218	8,21	8.382	10,97		14,56
Mà d'obra assalariada								
UTA	18.443	18,07	17.146	19,50	24.564	32,16		33,19
Total								
UTA	102.055	100,00	87.931	100,00	76.388	100,00		-23,15
UTA/explot.								
		0,89		0,90		1,06		

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

Taula 10. Distribució de la població agrària per edats, sexe i categories (en percentatges sobre el total de cada categoria). 1982-1999
Taula 10.1. Delta de l'Ebre

Categoria	Valors abs.	<35	35-49	50-64	64 i més	Valors abs.	<35	35-49	50-64	64 i més	Valors abs.	<35	35-49	50-94	64 i més
Titulars	4.825	5,80 1,20	27,31 3,48	38,25 5,02	16,39 2,52	4.169	7,2 2,45	23,30 4,93	36,77 6,49	15,88 2,92	3.220	5,62 2,14	18,75 6,05	32,26 7,26	23,29 4,59
Ajuts familiars	1.442	3,23 8,88	14,53 17,21	8,95 13,08	3,71 1,27	2.082	22,62 6,98	16,15 16,30	12,16 18,20	5,60 1,94	1.601	15,25 6,98	12,90 16,98	11,06 19,24	12,68 4,869
Assalariats fixos	147					248	12,50 4,83	45,96 1,61	33,06 1,61	0,40 0,00	473	19,07 3,80	20,93 23,04	26,00 2,95	3,59 0,93

Taula 10.2. Catalunya

Categoria	Valors abs.	<35	35-49	50-64	64 i més	Valors abs.	<35	35-49	50-64	64 i més	Valors abs.	<35	35-49	50-94	64 i més
Titulars	125.210					110.094									
Homes		5,01	22,01	40,26	19,86		5,56	21,34	36,07	21,10		6,10	21,50	30,54	22,90
Dones		0,56	2,38	5,50	4,39		0,80	3,55	6,35	5,19		0,96	4,361	7,79	5,56
Ajuts familiars	86.637					76.193									
Homes		25,73	9,19	6,68	4,17		15,38	10,12	8,16	9,14		15,38	10,12	8,16	9,14
Dones		10,99	17,07	21,22	5,00		8,34	19,70	23,50	5,53		8,34	19,70	23,50	5,53
Assalariats fixos	11.745					13.709									
Homes							21,57	34,03	33,22	2,53		25,54	32,80	22,92	3,98
Dones							2,82	2,87	2,62	0,29		4,01	5,79	4,37	0,55

Font: Web de l'Institut d'Estadística de Catalunya i elaboració pròpia.

PATRIMONI NATURAL. ACTUACIONS PER AL PAISATGE

ISABEL BONCOMPTE I VILARRASA

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE, GENERALITAT
DE CATALUNYA

wiboncompte@gencat.cat

Resum

En aquest document es proposa una actuació per a millorar el paisatge rural. Es tracta d'una actuació simple, però que tindria uns efectes immediats per a la millor percepció de la qualitat del medi rural i natural. A partir de la identificació d'edificacions i instal·lacions obsoletes i fora d'ús, i de la comprovació que es tracti d'elements sense cap tipus d'interès cultural, es proposa un procediment simple i ràpid per a eliminar-los i per a restituir la realitat física alterada.

1. Introducció i objectius

Una de les accepcions de *paisatge rural* que s'utilitza en geografia és la que el defineix com a paisatge antropitzat, de caràcter mixt, els elements i energies naturals del qual estan complementats o modificats per energies antròpiques. Així, es distingeix del *natural*, que és aquell en què els elements abiòtics i biòtics així com les energies que el fan funcionar no tenen res a veure amb les persones. I també es distingeix de l'*urbà*, que és l'antròpic, és a dir, el creat i dissenyat totalment per l'home. Entre els segles IX i XIII es va produir una gran transformació del medi natural i es van crear els camps de conreu. També es va viure la transformació de certa fauna salvatge cap a fauna domèstica productora de carn, llet, llana, etc., és a dir, la ramaderia. També es va

estendre l'explotació forestal als boscos que no van ser transformats en conreus. El segle xx es van abandonar molts cultius i pastures a causa de la davallada del valor dels productes agraris i de l'increment de la ramaderia intensiva. La població va marxar cap a les ciutats.

Avui, al paisatge rural hom li reconeix un valor més gran, ja que es considera la reserva de l'espai pseudonatural per al manteniment del nivell de vida de la societat. Al paisatge rural, s'hi conserven els valors tradicionals, econòmics i estètics de l'agricultura, la silvicultura i el valor arquitectònic de moltes construccions. Molts d'aquests valors, però, estan amenaçats de perdre's, sigui per l'abandó dels conreus, per l'abandó o reconstrucció inadequada de les edificacions o pel fet de ser absorbides pel creixement de la ciutat.

En l'arquitectura del món rural, la funció, la forma i el medi han assolit una integració més elevada, en part com a resultat d'una imprescindible economia de mitjans. El paisatge rural en què es troba immersa aquesta arquitectura avui és un entorn fràgil, però d'una gran riquesa com a valor paisatgístic. Aquestes característiques en fan necessària la protecció com a patrimoni social, i els planificadors ho hem de tenir en compte en els nostres treballs, i cal que fem, a més, una tasca d'endrega per tal de posar-la en valor.

El territori català es caracteritza per la gran diversitat del seu patrimoni natural i cultural, per comparació a altres països d'una dimensió similar. Una gran part de les estructures del seu paisatge es troben a Europa i al nord d'Àfrica. Aquesta varietat és conseqüència de la diversitat geogràfica i la intensa humanització del territori.

El Parlament de Catalunya, conscient d'aquests valors, ha promulgat diverses lleis per salvaguardar-lo. En concret, la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals, i la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del patrimoni cultural català. A més d'aquestes lleis específiques, el Decret 114/1988, de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental, de projectes, obres i activitats, el Reial decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny (estatal), d'avaluació d'impacte ambiental, la Llei 2/2002, de 14 de març, d'urbanisme (i el Decret 1/2005, de 26 de juliol, pel qual se n'aprova el text refós), i la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient, tracten a bastament sobre com garantir la intervenció correcta en tots els règims del sòl i, per tant, també el sòl no urbanitzable, que és el tipus de sòl on s'ubica majoritàriament l'arquitectura rural.

El 16 de juny de 2005, es va publicar la Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge a Catalunya, que, d'una banda, estableix entre les finalitats de les actuacions sobre el paisatge la «millora paisatgística de les perifèries i de les vies d'accés a les ciutats i les viles, i també l'eliminació, la reducció i el trasllat dels elements, usos i les activitats que les degraden» i, de l'altra, els catàlegs i les directrius del paisatge com els instruments per a protegir-lo, gestionar-lo i ordenar-lo; posteriorment, s'ha publicat el Decret 343/2006, de 19 de setembre, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge, i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística.

A data d'avui, malgrat tota la legislació existent que permetria tenir un territori endreçat, ens trobem que la realitat no és aquesta, sinó que hi ha una gran quantitat d'elements obsolets i abandonats que deterioren la globalitat i fan que els elements interessants perdin rellevància i que el seu valor quedi esvaït en un entorn degradat.

L'objectiu d'aquest document és establir una metodologia per a restituir l'entorn rural o natural alterat. En el medi natural i en l'àmbit rural sovint hi ha elements que comporten una agressió al paisatge: edificacions abandonades, granges en desús, cartells degradats, instal·lacions de tot tipus deteriorades i obsoletes, etc. Tot i que hi ha diverses lleis que preveuen l'eliminació d'instal·lacions d'aquest tipus, no s'apliquen en la pràctica en l'amplitud que ens interessa. A partir de tota la normativa existent, s'estableix una metodologia per a eliminar aquestes andròmines i restituir el paisatge.

2. Bases legals

Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals

L'article 4 estableix el següent:

Article 4

L'Administració de la Generalitat i les entitats locals han d'adequar llurs disposicions per a canalitzar llur actuació i la dels particulars, d'acord amb els objectius que estableixen els articles anteriors i tenint en compte l'exercici de qualsevol activitat dels seus habitants, per a assolir les finalitats següents: [...] *k*) Condicionar els indrets singulars afectats per activitats que han estat causa d'alteracions perjudicials per a la natura o el paisatge.

1. En els indrets de paisatge obert, qualificat així en el planejament urbanístic, no es permet la instal·lació de cartells de propaganda i d'altres elements similars que limitin el camp visual per a la contemplació de les bel·leses naturals, trenquin l'harmonia del paisatge o desfigurin les perspectives.
2. Tothom té el deure de mantenir la netedat dels espais naturals i evitar l'abocament o l'abandó d'objectes, de residus o d'altres deixalles fora dels llocs autoritzats.
3. Les autoritats competents han d'adoptar les mesures preventives adequades i ordenar als subjectes infractors, si escau, l'execució de treballs de restauració de la situació primitiva.

Article 12

1. Els projectes per a l'establiment de vials permanents i de línies elèctriques d'alta tensió que afecten espais naturals o travessen comarques i zones d'alta muntanya han de justificar suficientment el respecte al paisatge, tant pel que fa al traçat com a l'execució material, i han de contenir les mesures de restauració adequades o el condicionament dels sòls afectats i la prevenció de l'erosió.

Llei 2/2002, de 14 de març, d'urbanisme

L'article 189 diu que els propietaris de tota classe de terrenys, construccions i instal·lacions han de complir els deures d'ús, conservació i rehabilitació establerts per aquesta Llei, per la legislació aplicable en matèria de règim de sòl i per la legislació sectorial.

L'article 206.d tipifica com a infracció urbanística greu l'incompliment del deure de conservació d'edificacions, rètols i instal·lacions en general en condicions de seguretat. I el 207.d tipifica de lleu l'incompliment del deure de conservació de les edificacions, els rètols i les instal·lacions en general, en condicions de salubritat i decòrum públic.

La mateixa Llei estableix un procediment per a enderrocar les obres i restaurar la realitat física alterada bé per la persona interessada o subsidiàriament per l'alcalde o l'alcaldesa (articles 197 i 198 de la Llei 2/2002 i articles 267 i 268 del Decret 305/2006, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme).

Codi civil

L'article 389 estableix que, si un edifici o qualsevol construcció amenaça ruïna, el propietari està obligat a demolir-ho o a executar les obres necessàries per evitar que caigui. Si no ho fa el propietari de l'obra ruïnosa, l'autoritat podrà fer-la enderrocar. Aquest article l'han desenvolupat els articles 189 i 190 de la Llei 2/2002 i també el Reglament de disciplina urbanística (articles 12 a 28 del Reial decret 2187/1978, de 23 de juny).

Llei 7/1993, de 30 de setembre, de carreteres

L'article 46 tipifica les infraccions. Entre les infraccions greus hi figura col·locar rètols o instal·lacions similars a la zona de servitud o d'afectació quan no puguin ser objecte de legalització. La zona d'afectació és definida a l'article 28, i abasta 100 m a banda i banda de les autopistes i vies preferents, 50 m en les carreteres convencionals i 30 m a la resta. Es tracta d'una franja que no és negligible. En sentit similar es pronuncia també la Llei 4/2006, ferroviària.

Decret 293/2003, de 18 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament general de carreteres

Els articles 155-157 estableixen que els òrgans competents (tots de la Generalitat) estan obligats a la restitució del medi físic alterat o transformat i al procediment de la restauració.

Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge

L'article 8, «Finalitats de les actuacions sobre el paisatge», estableix que les actuacions que s'executin sobre el paisatge poden tenir, entre d'altres, la finalitat de la millora paisatgística de les perifèries i de les vies d'accés a les ciutats i les viles, i també l'eliminació, la reducció i el trasllat dels elements, els usos i les activitats que les degraden, i

també la finalitat del manteniment, el millorament i la restauració dels paisatges agrícoles i rurals.

3. Metodologia

L'Administració pública té competències per a restituir la realitat física alterada per edificacions, instal·lacions i elements obsolets. Per a fer-ho ha d'establir un òrgan administratiu específic.

Els passos a seguir seran els següents:

- Identificació de l'edificació o instal·lació que està en desús i que convé eliminar i restitució del paisatge. Els funcionaris de l'òrgan administratiu han de fotografiar la instal·lació i l'han de localitzar amb precisió.
- Aquestes edificacions, instal·lacions o elements han de complir les condicions següents:
 - Estar situades en sòl no urbanitzable
 - Estar abandonades
 - No tenir valor cultural.
- Un cop s'hagi verificat l'anterior, cal iniciar el procediment d'eliminació i restitució del paisatge. La decisió d'iniciar aquest procediment correspon a una comissió del paisatge, de la qual formen part representants dels departaments afectats.
- El propietari podrà rehabilitar la instal·lació i posar-la en servei, sempre que sigui possible d'acord amb la normativa aplicable. Lògicament, en la major part dels casos, el propietari no tindrà cap interès a fer-ho.



Fotografia 1. Espai Natural la Conreria – Sant Mateu – Céllecs. Restes d'una construcció en ruïnes.



Fotografia 2. Espai Natural del massís de l'Albera. Garita de carrabiners.

- En el cas que el propietari no actuï en el termini establert, el Departament competent ha d'enderrocar la instal·lació i restituir la realitat física alterada.
- En general, a menys que es tracti d'una obra sense llicència i que la infracció no hagi prescrit, les despeses de l'enderrocament i de restauració de la realitat física alterada aniran a càrrec del Departament.

4. Resultats

Amb aquest sistema s'obtenen diversos i molt importants resultats per a aconseguir un paisatge de qualitat. Sovint la qualitat d'un paisatge es veu afectada per elements, obres i instal·lacions que no tenen cap ús. Tanmateix ningú no els elimina i es mantenen durant anys i anys i es van deteriorant més i més. En teoria, el propietari dels terrenys hauria de fer-los desaparèixer, però el valor nul que tenen fa que això no passi. Això també passa en instal·lacions i elements de la mateixa Administració pública.

El fet és que si ens passem una mica pel territori hi trobem granges abandonades, estructures de suport de cartells, sitges rovellades, instal·lacions ferroviàries, casetes de vigilància de la Guàrdia Civil, búnquers militars, etc. Tot i que tothom està d'acord que fan nosa, ningú, excepte en el supòsit que es tracti d'elements alhora susceptibles d'actuació des de la disciplina urbanística, fa res per a eliminar aquests elements. És clar que si no hi hagués un procediment per a retirar els vehicles abandonats de la via pública n'hi hauria molts.

L'eliminació de les instal·lacions i dels edificis abandonats comportaria una revaloració



Fotografia 3. Espai Natural de les Gavarres. Cartell d'una antiga promoció urbanística.

del paisatge natural, de l'entorn rural i de l'arquitectura existent en aquest medi, ja que les edificacions en bon estat, siguin o no d'interès cultural, guanyarien en qualitat pel fet d'haver millorat l'entorn on estan ubicades.

Una actuació com la que es proposa permetria que la ciutadania visualitzés que s'està actuant a favor d'una millora del paisatge. Es tracta de donar un pas més enllà de la planificació. L'eliminació dels edificis obsolets tindria un efecte pedagògic sobre la ciutadania en general, i comportaria que la gent sabés que ha de conservar els edificis en bon estat, ja que altrament seran enderrocats.

Tindria també un efecte sinèrgic amb el que persegueix la Llei del paisatge, amb les actuacions i projectes d'integració que preveu, els plans territorials parcials, i els plans especials de protecció de l'entorn natural i del paisatge previstos a la Llei d'espais naturals.

Una qüestió que pot presentar discussió és la proposta que sigui l'Administració qui es faci càrrec de les despeses de restitució de la realitat física alterada. Hi ha diversos motius que ho justifiquen:

- El tipus d'instal·lacions i edificis que es volen eliminar estan fora de servei, per la qual cosa no hi ha una activitat que pugui interioritzar aquesta despesa.



Fotografia 4. Entorn metropolità de Barcelona. Vehicle abandonat.



Fotografia 5. Espai Natural la Conreria – Sant Mateu – Cèlecs. Sant Cebrià de Cabanyes.

- L'eliminació d'una edificació representa eliminar un volum disconforme o fora d'ordenació.
- Enderrocar és relativament poc costós. En molts casos, les despeses directes i indirectes necessàries per a recuperar els diners podrien superar el cost de la restitució.
- El fet que ho assumeixi l'Administració escurça terminis i permet que els propietaris acceptin de més bon grat la millora del paisatge i no litiguin per impedir-ho.

5. Conclusions

La proposta que es fa és d'una gran simplicitat, però tindria uns efectes molt notables en la millora del paisatge de Catalunya. Es tracta d'aplicar el mateix que es fa en altres àmbits, com podria ser la retirada de vehicles i trastos vells de la via pública.

Els efectes serien fàcilment perceptibles pels ciutadans i, en canvi, el cost per part de l'Administració és relativament molt petit. El fet que l'Administració es faci càrrec de la despesa facilita l'acord amb el propietari.

Convindria començar les actuacions en els espais naturals de protecció especial i en l'entorn de les vies de comunicació.

Els efectes serien sinèrgics amb els que resultaran dels projectes d'integració que proposa la Llei del paisatge i de la incorporació dels catàlegs del paisatge en els plans territorials parcials.

Bibliografia

AGUSTÍ, ANNA (coord.) (1998), *Arquitectura, textos i textures. Palafolls 947-1999*, Palafolls, Edicions del Roig (Ajuntament de Palafolls/Edicions de l'Eixample).

BONET GARÍ, L. (1983), *Les masies del Maresme*, Barcelona, Centre Excursionista de Catalunya, Editorial Montblanc - Martín.

Código civil, 24a ed., Editorial Civitas, act. setembre 2001.

«Decret 293/2003, de 18 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament general de carreteres».

«Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme».

«Decret 343/2006, de 19 de setembre, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge, i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística».

FUENTES PARDO, J. M.; CAÑAS GUERRERO, I. «Estudio y caracterización de la arquitectura rural. Obtención, tratamiento y manejo de la información

sobre las construcciones», *Informes de la Construcción*. Instituto Eduardo Torroja, vol. 55, núm. 487.

«Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals».

«Llei 7/1993 de 30 de setembre, de carreteres».

«Llei 9/1993, de 30 de setembre, del patrimoni cultural català».

«Llei 2/2002, de 14 de març, d'urbanisme».

«Llei 10/2004, de 24 de desembre, de modificació de la Llei 2/2002, d'urbanisme, per al foment de l'habitatge assequible, de la sostenibilitat territorial i de l'autonomia local».

«Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge».

«Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient».

NAVÉS VIÑAS, F. (2005), *Arquitectura del paisaje rural de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*, Barcelona, Ediciones Omega.

RECUPERACIÓ DE L'ANTIGA RUTA DEL REC A LA SELVA DEL CAMP (TARRAGONA)

NÚRIA CASQUERO MODREGO;¹ JUDIT TAVERNA TORRES²

¹ DEPARTAMENT DE CONSTRUCCIONS ARQUITECTÒNIQUES II,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

² ARQUITECTA

nuria.casquero@upc.edu; tcestudi@gmail.com

Resum

A la vila de la Selva del Camp, ubicada a la província de Tarragona, hi ha documentat des de l'any 1209 l'existència d'antics molins fariners moguts per corrents d'aigua. Hi ha constància de deu molins hidràulics, dels quals a dia d'avui es conserven les restes, especialment els cups o cacaús. La majoria van deixar de funcionar cap al segle XVII, tret d'un parell, que consten en funcionament durant el segle XIX.

Des del petit pantà, el *pantanet*, l'aigua es conduïa a través del rec per la riera de la Selva, passant pels antics molins. En un dels últims trams, el recorregut es desvia en dos, i dona lloc a una branca que va directament cap al poble, mentre l'altra segueix la ruta marcada pels molins fariners. El desdoblament garanteix, doncs, que la població tingui farina i aigua constantment. Els dos recorreguts es tornen a reunir en un pont anomenat els *Ponts*, que porta l'aigua amb destí final a la font ubicada a la muralla, on la gent es concentrava a buscar l'aigua. La font alberga una cisterna d'emmagatzematge per a assegurar l'abastament a la població.

1. Context geogràfic

Al camp de Tarragona s'han trobat restes de tres-cents vint-i-cinc molins, dos-cents trenta-tres dels quals tenien un ús fariner. Aquest tipus de molins permetia que amb un mínim d'adaptacions es poguessin convertir en sufrers i polvorers de minerals, com ara el guix. Hi hem de destacar dos elements: els conreus de blat i els molins d'aigua.

a) *Blat*. A Tarragona, fins fa pocs anys, el correu més comú era el de blat. L'existència del blat data del 6.000-7.000 aC. Es tracta d'un cereal bàsic i molt important. El seu conreu aporta molts avantatges, ja que s'adapta molt bé a la geografia, es conrea, es cull i es transporta fàcilment, i té un alt grau de conservació i un rendiment elevat. El blat produeix el 70 % de la farina, i la farina dona un 125 % del pa cuit.

b) *Molins*. Cal destacar que les restes més antigues de molins a Tarragona daten del segle III aC. Vitruvi, en el seu tractat d'arquitectura, fa una descripció detallada dels molins en època romana (segle I aC).¹ Els molins s'acostumen a situar en conques hidrogràfiques.² A la població de la Selva del Camp, es troben ubicats a la zona de la riera de la Selva.

Les característiques climàtiques de la nostra zona fan que les aportacions hidriques de la majoria dels cursos d'aigua siguin mínimes i irregulars. Només obtindrem aportacions màximes a la primavera i a la tardor.

2. La ruta del rec a la Selva del Camp

Així s'havia encongit aquella vileta al recer d'una muntanya per abrigar-se del nord gelat que durant l'hivern fa xisclar els arbres de desesperació i entumeix les aigües als recs.

J. Puig i Ferreter, *El Cercle Màgic*, 1929

2.1. Els drets de l'aigua

Dalmau d'Avinyó i la seva esposa Berenguera, senyors del terme de l'Albiol per donació de l'arquebisbe Hug de Cervelló, van vendre l'any 1217 als habitants de la Selva del Camp el dret d'empriu de tots els recursos naturals del terme de l'Albiol. Entre aquests recursos, el més valuós era l'aigua, que naixia a les fonts d'aquell terme i que transcorria per la vall de la Selva.

De totes les fonts de la Selva del Camp, la més important, com el seu nom indica, era la font Major, ubicada just al centre del carrer Major.

2.2. Les Tres Aigües

El curs principal de l'aigua de la riera de la Selva comença a les Tres Aigües, indret anomenat així perquè hi conflueixen els tres barrancs que més aigua aporten al cabal. Aquests barrancs

1. Marco Vitrubio Polión (*Marcus Vitruvius Pollio*), arquitecte, escriptor, enginyer i tractadista romà del segle I aC.

2. S'entén per *conca hidrogràfica* la superfície de territori drenada per un únic sistema de drenatge natural.

són el del Gatellar, que ve del mas Ripoll, i el barranc del Salt i el de la font Major, que neixen al terme de l'Albiol. Cada un d'aquests barrancs està poblat per alguns masos, testimonis del poblament de tipus dispers característic de l'Albiol. L'ús de l'empriu per part del comú de la Selva del Camp va comportar l'establiment d'unes relacions difícils entre els habitants de les dues viles. Els plets judicials i els conflictes entre els propietaris dels masos i els habitants o el comú de la Selva s'han anat repetint al llarg de la història. Quant als processos, la primera referència a una sentència dictada per a resoldre un conflicte relacionat amb l'empriu va tenir lloc l'any 1365; fins avui cada segle se n'ha dictaminat almenys una d'important. Respecte a la conflictivitat social que generava, val a dir que en alguns casos va arribar al terreny de la violència; així, per exemple, l'any 1629 el propietari del mas de Vallverdú va matar amb un tir de perdigó un habitant de la Selva que tallava llenya a les terres del mas.

Anualment, cap al mes de juliol, els habitants de la població eren cridats a participar a l'acte de l'empriu, que consistia, sobretot, a anar a *fer la visura* (vigilància) del curs de les aigües i a renovar simbòlicament el dret d'exploració de les menes, llenyes, pedres, carbó i altres recursos del terme de l'Albiol.

Per això es congregava el poble al pati de la carnisseria i d'allí, amb bandera i tambor, es resseguia el curs de la riera passant per les diferents fonts: la de Pàmies, a la cova, la de Rafel Masdeu, la de la Teula, la del torrent del Gatellar, la font Major, la del mas de Vallverdú, la del mas de Joan Anguera, la del mas del Pere Baget, i la del mas de Joan Masdeu.

2.3. El pantà i la resclosa

Els habitants de la Selva del Camp sempre han tingut la voluntat de controlar les aigües de la riera, fet que va promoure la construcció d'un pantà.³ Malgrat que la tradició popular l'acostuma a anomenar el *pantano dels moros*, la construcció no és tan antiga, ja que les obres es van iniciar l'any 1739 i es van deixar inacabades l'any 1741.

El pantà havia de contribuir, segons els seus promotors, a pal·liar la falta d'aigua a l'estiu i donar empenta econòmica a la vila. Les restes actuals del pantà recorden encara una de les il·lusions hidràuliques més agosarades de la població. De fet, es va tardar gairebé 150 anys a aconseguir retenir l'aigua, fins a la construcció de la bassa actual.

Just uns cinquanta metres més avall del pantà hi trobem les restes d'una primera resclosa, anomenada també *peixera*, que aixecava el nivell de l'aigua i que era el punt d'inici de la canalització cap als molins fariners.

2.4. Molins de la riera

Dels antics molins, avui només en queden petites construccions de pedra que corresponen amb els cups o cacaus dels antics molins hidràulics medievals que hi havia a la població.

3. Es defineix *pantà* com un aiguamoll on es recullen i es detenen les aigües.



La primera referència escrita de la construcció i la utilització dels molins data de l'any 1209. En aquest document queda clar que hi havia d'haver un rec que conduís l'aigua de la *peixera* dins al mas de Moixó, dit també d'Huguet, o d'Arnau Carbó; d'aquest molí el rec portava l'aigua al de Ramon i Bernat Aluder, i des d'aquest al de Joan Barcelona i al molí del Pont o de la Porta. Avui no queda cap resta d'aquest rec, únicament queden fragments d'un pont construït l'any 1300, que arreplegava l'aigua del molí del Pont i la reconduïa al rec de la vila, que en aquella època encara era de terra. Consta que aquest pont va ser desfet l'any 1555 i les seves pedres es van destinar a la reconstrucció del rec. Els molins de la Riera degueren deixar de funcionar cap al segle XVII; almenys en aquesta època se'n perden les referències escrites, excepció feta del mas de Moixó, que es té constància que funcionava encara l'any 1835.

2.5. Descripció tipus d'un molí

Era un edifici dissenyat especialment per a aprofitar les aigües, que seguia el pendent del relleu de la riera. Eren sempre situats estratègicament en un emplaçament vora la riera o a la menor distància possible d'aquestes, si el subministrament es feia a través de sèquia. Els

edificis acostumaven a ser de tres plantes, distribuïdes entre un soterrani amb un o diversos túnels, anomenats *cacau* o *carcabà*. A la planta baixa s'ubicaven les rodes hidràuliques o rodets i la sala de moles. A la planta pis hi havia ubicat l'habitatge del moliner.

L'aigua que es recollia del riu es conduïa fins al molí a través de la canal cap als rodets. Aquesta aigua, per mitjà d'una canal inclinada, incidia amb força sobre les paletes còncaves del rodet. Aquest rodet, d'1 a 1,5 m de diàmetre, era de fusta, reforçat amb un cercol metàl·lic, i girava en un pla horitzontal al voltant de l'eix, que era vertical.

L'aigua, després d'haver impulsat el rodet, s'escorria pel *carcabà* i retornava al riu. Tenia dues moles: la superior i la volandera, que girava juntament amb el rodet i l'arbre, i la inferior era fixa. Entre totes dues s'introduïa el blat per sofrir la mòlta. La volandera era fixada a l'arbre per mitjà d'una barra de ferro (el coll-ferro). Les dues moles eren de pedra, d'1,40 m de diàmetre i força gruixudes. Tenien un forat central i unes incisions en forma de petits canals que facilitaven la mòlta i ajudaven a desplaçar el gra, el segó i la farina obtinguda. El gra era introduït a la tremuja i des d'allí passava per un petit canal que el portava al forat central (ull) de la mola volandera i es ficava entre les dues moles. La farina sortia del farinal i queia per una mena de caixa (la farinera), d'on el moliner o la molinera la treia per ensacar-la.

2.6. La resclosa i el pont sec

La resclosa ha servit històricament per a conduir l'aigua de la riera pel pont sec cap al rec de la vila. És difícil determinar en quin moment van ser canalitzades les aigües que transcorrien per la vall de la Selva; es troben referències al rec ja al segle XIII, i sabem de cert que l'any 1539 el rec estava malmès i que es decidí revestir-lo d'una canal de pedra a fi que no s'escolés l'aigua i es perdés.

Per fer les obres del rec es van construir diversos forns de calç i es va acabar de fer la carretera del coll de les Piques per facilitar el trasllat de la pedra, la qual s'extreia de la pedrera de la Selva situada al terme de l'Albiol, fent ús un cop més dels drets d'empriu. També un cop més es va generar un procés judicial entre la Selva i l'Albiol, aquesta vegada per la construcció d'una cabana que havia d'acollir els picapedrers el temps que durés l'obra.

Les obres del rec van durar vint-i-quatre anys i es creu que no es va recobrir de pedra totalment, perquè consta que l'any 1584 es va determinar recobrir de teules comunes els tros de rec de terra que anava des del molí del Pont fins al torrent de l'Ordiet. Fins avui, el rec va portar l'aigua al descobert cap a la vila, per a facilitar el manteniment del rec (desbrossar-lo i fer pas a l'aigua).

2.7. El rec: el pont alt

L'obra civil de la conducció d'aigua a la vila va ser heretada possiblement dels sarraïns, i es va consolidar a l'edat mitjana. El pont alt és una construcció que s'atribueix als àrabs, però la primera referència escrita la trobem l'any 1209.



La funció del pont alt era traspasar l'aigua des de l'esquerra, per on baixava des del pont sec cap al costat dret de la riera, que és on es troba situada la vila. No queda del tot clar el motiu pel qual es feia travessar dos cops l'aigua, des de la resclosa, però ben segur hi devia haver algun impediment físic que no en permetia una solució fàcil.

Fins a l'any 1300, l'aigua del Molí de la Porta es perdia, per aquest motiu es va fer construir un pont, avui ensorrat, que recollia l'aigua a la sortida del molí, a la dreta de la riera, i la portava cap al rec, al costat esquerre.

2.8. El camí dels Molins

Pel camí dels Molins ha baixat el rec gairebé fins avui. Aprofitant el pas de l'aigua i el desnivell del terreny, hi havia tres molins funcionant, a molt curta distància l'un de l'altre. El molí de *més amunt* o molí de Baiget; el *molí del mig* o molí de Saforcada, i el molí de *més avall* o de Rovellat, o molí de la Pallota, situat a la cruïlla de l'Almóster amb el camí dels Molins. Consta d'aquest darrer que va ser donat al comú de la vila per part del paborde Roger de Miralpeix l'any 1346, però sembla que tots tres existien ja al segle XIII.



Aquests molins eren explotats ben entrat el segle XIX; així, l'any 1840, tenim constància que tots tres eren en funcionament.

Des del molí de més avall, sempre pel rec, l'aigua arribava a la vila, però abans li calia salvar un altre desnivell: la vall i el perímetre de les muralles.

2.9. *L'aigua al poble*

La construcció del molí de la Canal, al segle XIV, va comportar la fàbrica dels Ponts, aqüeducte pel qual l'aigua arriba a les parets del poble. Abans de l'existència d'aquest molí situat al pati de la Carnisseria, a la paret del Castell, el rec arribava arran de terra; amb la construcció, l'aigua va haver de ser elevada fins a l'alçada del cacau del molí. La làpida que presideix els ponts, amb un text en llatí esculpit, explica que l'any 1557 es van donar per acabades les obres de revestiment de pedra del rec; no és, doncs, com sovint es creu, la construcció.

El molí de la Canal va ser utilitzat per a moldre farina fins a l'any 1534, i va passar a ser un molí de pólvora i de vernís fins a l'any 1615, en què va deixar de ser utilitzat, i es va desmuntar per no causar perjudici a la font del Castell.

L'altre molí, que es trobava dins el clos de la vila, era el del Soterrani o de la Volta, o també, darrerament, molí de Casellas. Se'n troben referències des del 1297 fins al primer terç del segle XIX.

Des del molí de la Canal fins al molí de la Volta i d'aquí en avall, l'aigua transcorria per un rec descobert, en el qual havia situades unes piques o ullals que servien per a extreure aigua per a ús domèstic i industrial.

2.10. Les quadres

Un cop l'aigua havia satisfet les necessitats de la població, quant a usos domèstics i industrials, la que sobrava abastia encara una altra necessitat, la de regar els horts que vorejaven la vila.

Aquests horts es trobaven dividits en set quadres, a cada una de les quals li corresponia l'aigua d'un dia a la setmana, del qual prenia el nom. Probablement el nom de *quadra* o *quadro* prové de la forma quadrangular de les porcions de terreny en les quals s'ubicaven els horts. Queden encara algunes basses i algunes obertures corresponents als antics passos reservats als regants.

«VULL TENIR-HO NET I BÉ»: EL PAPER DE L'ENYORANÇA EN LA GESTIÓ FORESTAL¹

GLÒRIA DOMÍNGUEZ I TORRES

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA

gloria.dominguez@ctfc.es

Resum

La gestió forestal i els boscos han patit canvis profunds en el darrer segle, que han transformat el paisatge i la manera d'entendre'ls.

A través d'una metodologia d'anàlisi qualitativa i inductiva, la teoria fonamentada en dades, es descriuen i s'analitzen els canvis soferts en la gestió forestal i en la percepció dels boscos des del punt de vista dels propietaris i dels gestors forestals.

Durant els anys 2006 i 2007 es van dur a terme quaranta-cinc entrevistes intensives a propietaris i gestors forestals de Catalunya, que van comportar més de setanta hores de gravació i mil pàgines de transcripcions. També es va portar a terme una anàlisi documental i observacions a camp.

La incomoditat causada per un entorn canviant, fruit d'un model de vida en extinció, es presenta com un dels motors de les actuacions dels propietaris a Catalunya.

1. Aquest treball ha estat parcialment realitzat en el marc d'un treball encomanat pel Departament de Medi Ambient i Habitatge, i forma part de la tesi doctoral «Entenent els petits propietaris forestals en un context mediterrani: Construccions teòriques a partir d'una anàlisi descriptiva i interpretatives».

LES CONSTRUCCIONS DE LA VINYA EN ELS CONTRACTES DE RABASSA MORTA

ALBERT FÀBREGA I ENFEDAQUE

IES MIG-MÓN, ESCOLA UNIVERSITÀRIA TÈCNICA D'ENGINYERIA
INDUSTRIAL DE TERRASSA, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
fabrega.albert@gmail.com

Resum

El patrimoni arquitectònic relacionat amb la vinya, si no és espectacular pel que fa a la monumentalitat, sí que ho és pel que fa a la gran quantitat de construccions que l'envolten: marges, barraques i tines. Pel seu caràcter domèstic i utilitari, la gent mai no va creure que calgués documentar-ne la construcció, les característiques o la data en què es van fer les obres. Això fa que en la documentació escrita les referències a aquestes construccions siguin molt escadusseres i que sigui molt difícil establir-ne la cronologia amb precisió. En el cas del Bages, sembla que una gran part dels marges es poden situar en el segle XVIII, mentre que les barraques van viure el seu moment àlgid durant la segona meitat del segle XIX i la primera meitat del segle XX. Presentem alguns documents en els quals s'esmenta la facultat dels parcers per a edificar barraques i tines a les vinyes establertes.

1. Introducció

Les construccions al voltant de la vinya, basades en la tècnica de la pedra seca, es troben molt poc documentades en els arxius, tot i que pel gran nombre i extensió territorial han arribat als nostres dies com

les restes d'un paisatge agrari fortament humanitzat. Quan els camps i les vinyes han desaparegut sota el mantell d'una vegetació incontrolada que ho envaeix tot, només les barraques, tines i marges de paret ens recorden els usos passats d'aquelles terres. Per als seus contemporanis es tractava de construccions necessàries per a domesticar el territori i dur a terme en condicions les activitats del camp, però el caràcter no monumental i la tècnica popular amb què es construïen les feia poc mereixedores de l'atenció dels pagesos, per als quals eren accessoris inherents a la seva activitat. Costa trobar referències a aquestes construccions en les escriptures notariales i altres documents. I encara és més difícil trobar descripcions detallades de les característiques.

Presentem aquí algunes notícies relatives a aquestes construccions i donem la transcripció d'un contracte de rabassa morta que ens parla de dues barraques. El contracte té interès per altres motius, però que no són l'objectiu d'aquesta comunicació.

2. Barraques en un contracte de rabassa morta

El contracte és del 10 de setembre de 1848, quan Josep Torruella, amo del mas Torruella de Súria, estableix a Joan Fàbrega, pagès d'Argençola (Castellnou de Bages), de rabassa morta, una vinya:

En nom de Déu sie. Amen. Joseph Torruella, pagès, dueño y poseedor del mas Torruella del terme de la vila de Súria, partit de Manresa, per a millorar y en manera alguna deteriorar, de son grat y certa ciència, per ell y los seus, estableix y en emfiteusim concedeix a Joan Fàbrega, pagès del terme de Argensola, present, y a qui voldrà, mientras que los seps que se han plantat y deuen plantarse en la infrascrita terra donaran fruyt, vulgarment dit a rabasa morta: Tota aquella pessa de terra de extensió junta vuyt cuarteras de sembradura de blat poch més o menos que comprén la pessa de terra anomenada la Ubaga del Hort Nou, y altre porció de terra de las Alsinas de la Cubota, unidas, de pertinencias de dit son mas Torruella, y la terra que cedeix en establiment se troba situada en lo terme de Argensola, ab sas entradas, eixidas, drets y pertenencias; que se té en alou y directa señoria de cert señor que al present se ignora; y termena comensant per solixient per la bora de la viña del Mercader, seguint un carerany, fins a encontrar la carena que baixa del casalot de la Cubota, y seguint carena avall a cara tremuntana fins al capdevall del hort nou, y segueix lo bals de la riera fins al restoble del Silvestre a part ponent, y segueix dit restoble amunt fins a encontrar la singlera que baixa del casalot de la Cubota y trancant dita singlera fins a encontrar la viña del Mercader per la part de mitg die. Y li especta junt ab dita heretat Torruella per sos certs y lligítims títols que no se han manifestat per a calendarlos. Est establiment fa així com més en dret tinga lloch ab los pactes següents: Que lo adquisidor deurà acabar de plantar la terra que encara li falta de viña espesa, dins lo termini de sis anys pròxims, cual plantada, així com tots los demás cultius, deurà ferlos a ús y estil de bon

pagès del terreny. Que lo adquirent deura pagar al establient y als seus la quarta part de tots los fruyts, tant dels grans com de la verema y demés, sò és, de quatre una y de altres quatre altre, quedant tres per lo adquirent, qual quarta part deura est aportar a sos gastos, a saber, la verema en las tinas de dit mas Torruella, y los grans, deura portarlos a batrer en la hera del mateix mas, y después de batuts y nets se faran las parts en dita hera, quedant la palla a favor del establient, però est tindrà obligació, al temps de veremar, de donar la palla necessària per los animals que portaran la verema de dita terra. Que lo establient pagarà la quarta part de todas las contribucions ordinàrias y extraordinàrias afectas a dita terra, y las restants tres cuartas parts són de càrrech del adquirent. Que si est estarà algun any sens fer los deguts cultius, com queda dit, a ús y costum de bon pagès en la sobre designada terra, podrà lo establient ferlos fer, cobrant después son import de las parts de fruyts corresponents al adquirent. Que si se encontrará fraudulent lo adquirent en lo pago de la quarta part dels fruyts, justificat que sia lo frau llegendimant, perderà los drets adquirent en dita terra y tornarà ab plenitud de drets al amo. Que si las dos barracas que se encuentran en la terra establerta cayguesen o se dirruisen, lo establient se obliga a donar los pals necessaris per sa nova construcció. Y que al arribar los primers seps a planta perduda o a rabassa morta, tornarà la terra ab plenitud de drets al establient o als seus. Y ab dits pactes fa lo present establiment, en las quals cosas no podrà lo adquirent proclamar altre señor que al que ho sie alodial de dita terra, y al establient per rahó de las parts de fruyts y demés drets reservats, puga emperò pasats los trenta dias de la fadiga de cada un señor, vendre, empeñar y permutar los drets adquirent en dita terra, a personas hàbils y capasas de alienar. Lo mateix establient ven al expresat Joan Fàbrega, y a qui voldrà, mediant emperò carta de gràcia de lluhir y quitar en cualsevol any per lo die de Nostra Señora de Mars, y si se farà pasat dit die las parts de fruyts venudas de aquell any quedaran del comprador: la sobre expresada quarta part de tots los fruyts y demés drets que en virtud del present establiment corresponen al venedor, y cedeix al comprador tots sos drets y accions per a que puga retenerlos fentlos seus propis, y altrament usia de ells com millor li convinga, constituhintlo procurador com en cosa pròpia. La entrada del establiment és una tasa de aygua, y lo preu de la venda són cent vint lliuras moneda catalana, que confesa tenir rebudas lo venedor en diner comptat, real y efectivament en metàlich antes de la firma de esta escriptura, y de ellas en firma la corresponent àpoca al comprador, ab renúncia de las lleys del diner no comptat y no rebut per no aparèixer de present.

[Segueixen les clàusules formals.]¹

1. AHCM, AHPM 5722, f. 536-538.

El què ens interessa notar és que a les vinyes establertes hi ha dues barraques i que en els pactes es diu que si les barraques s'ensorren Josep Torruella donarà la fusta necessària per a refer-les a Joan Fàbrega. Això indica que es tractava de barraques cobertes amb un embigat de fusta i potser teules o lloses. Tot i que encara ara podem trobar barraques d'aquestes característiques, la tipologia que predomina arreu és la de les barraques cobertes amb falsa cúpula.

3. Un problema semàntic

El *Diccionari català-valencià-balear* d'Alcover-Moll defineix la barraca com una «construcció rústica per aixoplugar-s'hi transitòriament persones o animals». Però en la documentació escrita no sempre s'usa la paraula en aquest sentit. Sovint tenim el problema de saber en quin sentit s'utilitza la paraula en cada cas concret. Les referències més antigues que hem trobat al Bages són del segle XVIII, i en tots els casos sembla que la paraula és sinònim de «caseta», habitacle petit i precari. Ara, en molts casos es tracta de construccions situades a dins o a la vora d'un camp, un hort o una vinya —tot i que no sempre— i, per tant, directament i estretament relacionades amb les activitats agrícoles dels camps i vinyes propers a la barraca, generalment adjacents. Segurament la presència de les barraques als camps s'ha de relacionar amb l'expansió dels masos, que va portar a la desaparició de molts masos medievals, de dimensions mitjanes i petites, els quals van ser amortitzats i incorporats a altres masos, que d'aquesta manera van esdevenir grans propietats, on, sovint, alguns camps i vinyes quedaven lluny de la casa del mas. En el cas dels nuclis urbans de pagesos, l'allunyament dels camps i de les vinyes del lloc de residència encara era més flagrant. Aquest augment de la dimensió de les explotacions és el que va comportar la necessitat de crear habitacles temporals per a atendre les tasques agrícoles.

Com a exemple de la dificultat a l'hora d'establir què volen dir els documents en parlar d'una barraca, tenim un document de l'any 1700 on es parla d'una «domumculam sive barraca per me factis et constructis in terris dicti mansi».² En aquest cas la barraca està clarament en una àrea rural, a Castellnou de Bages, enmig de camps. En un altre document, de l'any 1781, es parla d'una «barraca o caseta junt habbb un tros de pati en ella contiguo», ara situada al casc urbà de Súria.³ Els textos no ens permeten saber les dimensions de les construccions i encara menys les característiques constructives. Tampoc no sembla que la presència d'aquestes barraques fos un fet gaire generalitzat, tot i que això és difícil de dir. Un altre problema que es presenta és que a vegades sembla que algunes d'aquestes barraques estaven habitades permanentment i llavors hauriem de parlar d'habitatges i no de barraques.

No tenim ni una sola referència documental que ens parli de barraques cobertes amb voltes en falsa cúpula, que són les típiques de les barraques de vinya que ens han arribat.

2. AHCM, AHPM m-1197, s. f.

3. AHCM, AHPM 5335, f. 302-304.

Per tant, sembla deduir-se que la tècnica de la falsa cúpula per a tancar les barraques de vinya és relativament recent. Amb això volem dir que, tot i que és una tècnica coneguda des dels temps prehistòrics, segurament va caure en desús al llarg de molts segles, fins que popularment es va recuperar a partir de la segona meitat del segle XIX.

4. Tines i premses en els contractes de rabassa morta

El cas de les tines és una mica diferent. La presència de tines enmig de les vinyes, lluny de qualsevol lloc habitat, no és gaire freqüent, tot i que al Bages n'hi ha conjunts ben coneguts i restaurats recentment a les valls del Montcau. S'ha admès tradicionalment que aquestes tines es feien a la vinya pel fet que els terrenys eren lluny del poble i sortia més a compte fer el vi a la mateixa vinya. El fet és, però, que si no es transporta el raïm al poble, perquè queda massa lluny, el mateix problema es presenta a l'hora de transportar el vi. Amb una dificultat afegida: el vi és líquid i el raïm és sòlid, i sempre és més còmode i fàcil transportar un element sòlid que no pas un de líquid. Nosaltres creiem que la causa d'aquestes tines solitàries s'ha de buscar més aviat en el fet que els que menaven aquelles vinyes eren parcers pobres que allà on vivien no podien tenir-hi tines, ni bótes, ni cellers, per falta d'espai. Una prova d'això és que tenim força documentació que demostra que en els segles XVIII i XIX les tines, les bótes i els cellers anaven molt buscats i s'arrendaven i venien al marge de les cases que els contenien. Igualment, els grans masos que disposaven de prou espai van fer, aquells anys, importants ampliacions dels cellers i de les tines. Però els parcers, que vivien rellogats en petits pisos o habitacions de cases, no podien disposar a casa seva d'aquells grans espais. En canvi, si el propietari ho autoritzava, a la mateixa vinya no hi havia problemes d'espai per a guardar el vi. Quan aquest vi es venia, els traguers el carregaven a la mateixa vinya i el duïen directament al seu destí sense necessitat de passar per la casa del parcer. Com a contrapartida, el vi a les vinyes quedava sense vigilància i exposat a tota mena de robatoris. Des d'antic la construcció de tines a les vinyes era una pràctica més o menys habitual, i en tenim bones mostres en les tines excavades a la roca, que sovintegen a les nostres comarques. Altres vegades l'amo permetia que el parcer construís tines a la vora del seu mas o una masoveria. D'aquesta manera el parcer tenia un lloc on guardar el vi i estava més controlat que no pas si la tina es feia enmig de la vinya.

En aquest sentit, veiem que en un altre contracte de rabassa morta de la mateixa època, del 23 de juny de 1856, Josep Torruella y Semis, amo del mas Torruella de Súria, estableix a Pau Viladoms, traguier, natural de Sant Vicenç de Castellet i veí de Manresa, una peça de terra anomenada «la Soleya detràs la Remogosa del Bosch». El parcer «té facultat de construir dos tinas al peu del marge de sobre la erade la casa nova de Garjes de dit mas, però al finir lo establiment quedaran de propietat del amo, aixís com lo sellaret que podrà construir per tencar las tinas».⁴

4. AHCM, AHPM 5730, f. 823-824.

De manera semblant, el 9 d'octubre de 1853, Tomàs Gomis y Torrens, de Manresa, estableix a Joan Bonvehí, natural de Camps i veí de Súria, per un període de trenta anys, la casa i el mas anomenat «can Rey y Balaguer del Samuntà». Li concedeix de rabassa morta la terra anomenada «bosquet del sastre o camp dels nogués y fiolatge», que té vuit jornals de sembradura. Hi ha diversos pactes, entre d'altres:

Que podrà Bonvehí construir una tina arrimada a las parets de la casa de dit mas en lo punt ahont li destinarà lo amo; cual tina finida la vinya de dits vuit jornals quedarà a favor del amo. Que lo señor establient donarà la fusta necessària per fer una prempsa en la casa de dit mas y Bonvehí deurà pagar tot lo demás fins a estar corrent, y podrà prempsar en ella tota la verema que col·locarà en dita tina; però quedarà a favor del amo finida la planta de dits vuit jornals.⁵

5. Marges en pedra seca

L'altra gran obra constructiva que, a més a més, ha modificat de manera significativa el paisatge, són els marges de pedra seca que formen les feixes als vessants de les nostres muntanyes. Un exemple d'aquesta activitat el trobem entre els anys 1720 i 1765, quan va haver-hi un plet entre Cristòfol Sobirana i Salipota i Francesc Circuns a causa del mas Fàbrega de Sant Salvador de Torroella,⁶ que Francesc Circuns tenia a carta de gràcia i que Cristòfol Sobirana volia redimir. Francesc Circuns afirmava que havia fet moltes millores al mas i hi havia plantat molta vinya nova, i havia fet molts metres de marges de paret seca per evitar l'erosió de les terres a causa de la pluja. Per això considerava que el preu per a lluir i quitar el mas era baix. Francesc Circuns va presentar diversos testimonis per defensar les obres que havia fet, als quals hom els va preguntar sobre l'extensió de les parets que havia fet Francesc Circuns i quins podien ser els costos, així com sobre diversos aspectes d'aquelles obres.

Tot i que les declaracions dels testimonis no són plenament coincidents, en termes generals tots afirmen que la pedra per a fer els marges provenia dels mateixos conreus, després d'espedregar-los. Un d'ells diu, però, que part de la pedra venia de lluny. Respecte al jornal diari d'un home, fent paret de marge, diuen que podia anar entre 3 i 6 sous, més la vida. La majoria de testimonis situen el jornal en 4 sous. Diuen que cada dia un sol home podia fer entre 3 i 5 canes⁷ de paret tenint la pedra al peu d'obra. Si la pedra s'havia de dur

5. AHCM, AHPM 5729, f. 1461 i 1462.

6. Tot i la coincidència de noms amb el primer document sobre l'establiment de rabassa morta, no hi ha cap relació entre si. El mas Fàbrega i Sant Salvador de Torroella són avui terme municipal de Navàs, entre Súria i Cardona, al nord de Súria, mentre que Argençola i el mas Torroella —del primer document— són terme de Castellnou de Bages i Súria, respectivament, a l'est d'aquesta darrera població.

7. El document parla a vegades de *canes* i a vegades de *vares*. La vara castellana eren 83,6 cm, la vara catalana era mitja cana i corresponia a 77,75 cm. La cana feia 1,555 m.

de més lluny, cada mosso i cavalleria que la portava costava entre 8 i 10 sous diaris. Comptant els jornals, la vida i els materials, s'estimava que el cost mitjà d'una paret de marge era de 5 sous per cana.

Els testimonis donen valoracions diverses sobre el total de les parets fetes per Francesc Circuns. Els valors totals de les parets oscil·len entre 100 i 190 lliures. La mitjana és de 150 lliures. Acceptant el cost unitari que donen els testimonis, de 5 sous per cana, això donaria 600 canes de paret construïdes per Francesc Circuns, uns 930 metres. Una obra considerable. No queda clar en quant temps es va fer, però sembla que les noves vinyes es van plantar en un període de 10-11 anys, al voltant del 1720 i, per tant, les parets s'havien de fer abans o simultàniament.⁸

6. Arxius

AHCM: Arxiu Històric i Comarcal de Manresa.

AHPM: Arxiu Històric de Protocols de Manresa.

AMS: Arxiu particular del mas Salipota de Súria.

8. AMS, fulls solts.

Bibliografia

FERRER, LÍ. (1998), *La vinya al Bages*, Manresa, Centre d'Estudis del Bages.

FERRER, LÍ. (coord.) (2003), *Els paisatges de la vinya*, Comunicacions del Congrés, Manresa (Bages), 24, 25 i 26 d'octubre de 2003, Manresa, Centre d'Estudis del Bages i Consell Regulador de la Denominació d'Origen Pla de Bages.

PLANS I MAESTRA, Jaume (2002), «Conclusions: trobada d'estudi per a la preservació del patrimoni en pedra seca al Paísos Catalans», *Dovella*, núm. 78, p. 3-65.

SOLER, J. (1994), *Les barraques de vinya*, Manresa, Centre d'Estudis del Bages.

DINÀMICA DEL PAISATGE I DE LES TERRASSES DE CULTIU EN LA SERRA D'AITANA (ALACANT). CLAUS INTERPRETATIVES PER AL SEU ESTUDI¹

PABLO GIMÉNEZ-FONT

INSTITUT UNIVERSITARI DE GEOGRAFIA, UNIVERSITAT D'ALACANT
pablo.gimenez@ua.es

Resum

Tot i la seua indiscutible importància paisatgística, l'estudi dels aterracaments a les nostres muntanyes és encara una qüestió poc treballada, on és benvinguda tota aportació provinent de les diferents ciències que hi poden centrar el seu interès: arqueologia, història, geografia, ecologia, etnografia, etc. Però és possiblement la seua importància en el paisatge, un concepte tan suprautilitzat com integrador, allò que atorga als sistemes de marges de pedra seca un caràcter ambivalent, obert a moltes lectures i extraordinàriament atractiu. Malgrat açò, existeixen un conjunt d'obstacles que en dificulten l'estudi i que, possiblement, siguen la causa de la manca sorprenent d'un adequat coneixement científic d'aquestes estructures bàsiques en la història agrària mediterrània. En aquest breu

1. Aquest treball s'insereix dins del projecte de recerca SEJ2006-15331-CO2-02 (IP doctor Joan Tort i Donada).

paper, es pretén oferir unes claus interpretatives i alguns resultats preliminars d'un estudi més ampli referit a la serra d'Aitana (la Marina Baixa, Alacant).

1. Terrasses de cultiu i paisatge agrari de muntanya

Les terrasses de cultiu són un dels trets més característics de la muntanya mitjana mediterrània, i un dels elements d'antropització de les vessants més rellevants de què, no obstant això, ara manquen estudis importants i una major reflexió metodològica, més enllà d'una aproximació etnològica o arquitectònica. Existeixen, òbviament, excepcions cridaneres que citarem al llarg del text, però aquest important tema encara no ha estat ben assolit des d'una perspectiva paisatgística de tipus integrador.² Els sistemes de terrasses o bancals, com ha reflexionat el geògraf García Fernández (2004, p. 489), conformen un medi enterament antropogènic i una transformació tan important de les vessants, ara construïdes, que caldria reconsiderar la idea d'adaptació a les característiques del medi ecològic per la d'una *completa desadaptació*, que inclou un procés de manteniment secular prou acurat.

La nova organització de les vessants provinient de la construcció de bancals té diversos objectius. Tradicionalment s'ha valorat el paper de les terrasses en la lluita mil·lenària de l'ésser humà contra l'erosió, però cal incidir en la necessitat de redistribuir sediment, acumular sòl i també gestionar les aigües d'escorrentia i de rec. Per a aquesta labor ha estat necessària l'aplicació d'una portentosa tècnica llauradora i d'una immensa inversió de treball que, en ocasions, es limita a uns pocs però intensos moments de pressió agrària. Tal seria el cas, per exemple, de les generacions de terrasses construïdes en els segles XVIII i XIX, que encapçalen una transformació radical del paisatge de gran part dels espais agraris de la muntanya valenciana (Giménez-Font, 2007). En aquestos sectors, les terrasses resten com la mostra d'un gran sistema en procés de desestructuració que va abastar veritables fites en la pressió antropogènica i en l'aprofitament del territori. Tant la seua construcció com l'actual procés d'esfondrament tingueren i tenen una implicació directa sobre el paisatge en un sentit integral: modificacions del perfil topogràfic, colonització vegetal, canvis hidrològics i de les aportacions sedimentàries i també canvis d'usos del sòl i transformacions socioeconòmiques i culturals del món rural. En definitiva, l'anàlisi del paisatge de terrasses és l'anàlisi de la seua dinàmica des d'un enfocament diacrònic i retrospectiu de gran amplitud.

A la imatge de l'esquerra de la figura 2, es veuen alguns bancals treballats en la partida del Racó de les Fonts. A la imatge de la dreta, diferents fases de colonització de la vegetació

2. En contradicció aparent, les principals aportacions en aquest sentit provenen de l'àmbit anglosaxó, com ara el recent tractament, dins de la línia de la història ambiental del món mediterrani, de Grove i Rackham (2001, p. 107-118). No obstant això, l'escala d'anàlisi comporta conclusions massa generalitzadores i, en tot cas, posa de manifest la necessitat de més estudis locals i d'una cartografia més acurada de les àrees aterassades del Mediterrani, on s'incloguen grans espais de terrasses que ací són obviats, com les muntanyes valencianes i catalanes.

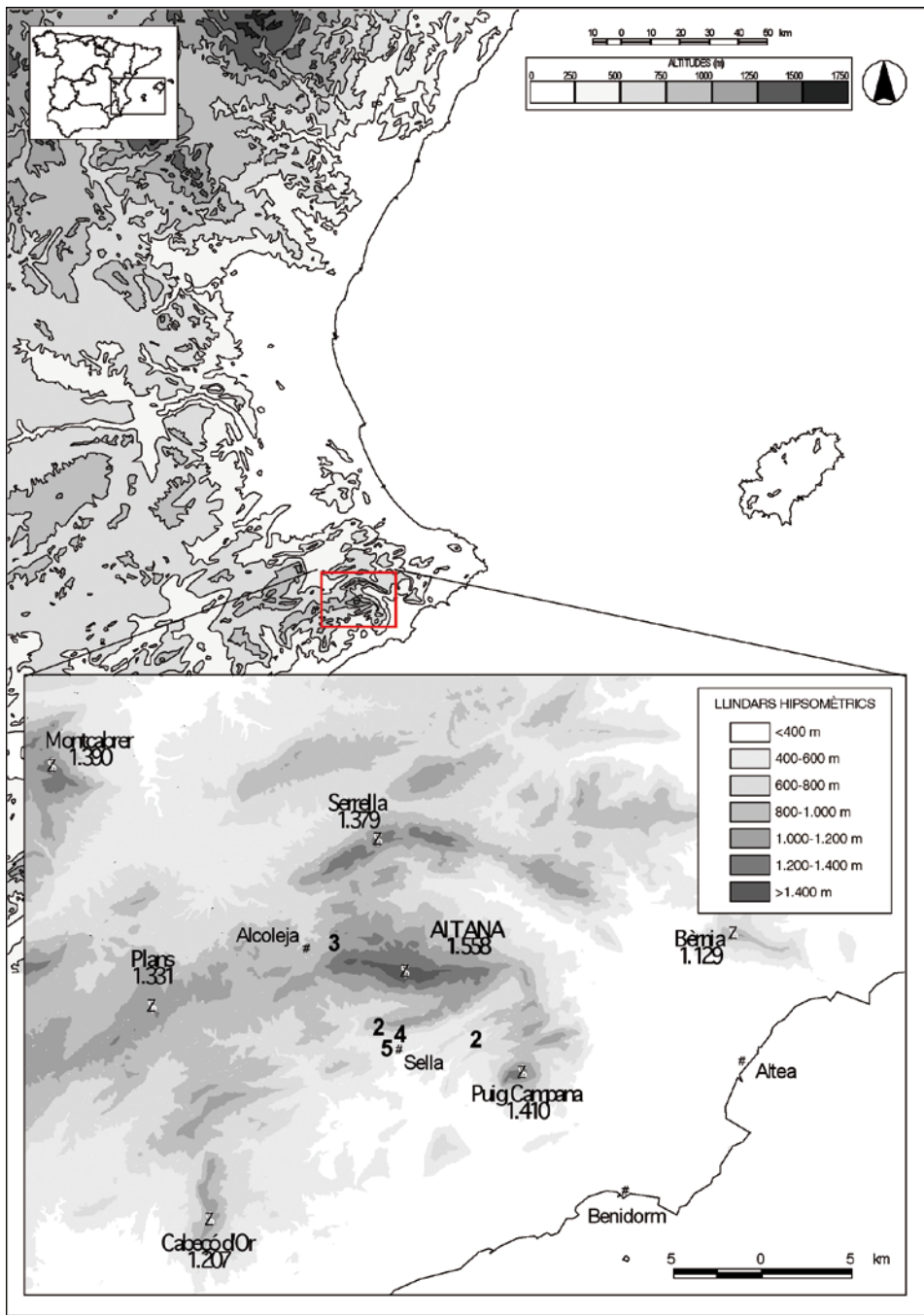


Figura 1. Localització de la zona d'estudi. Els números localitzen les imatges i els mapes inserits al text.



Figura 2. Dos exemples de terrasses de cultiu en la vessant meridional de la serra d'Aitana (terme municipal de Sella).

natural sobre camps de cultiu abandonats en la partida del Xarquer. L'avanç del pinar (*Pinus halepensis*) es produeix des de dos punts: la part superior, antigament dedicada al carboneig, el pasturatge i l'explotació forestal, i la inferior, on es troba encaixat un barranc.

2. La dinàmica del paisatge de terrasses

El paisatge de les terrasses de cultiu, a l'igual que ocorre amb el medi ecològic, no es pot considerar un element estàtic. Conté una fase constructiva més o menys allongada en el temps i unes fases d'equilibri antròpic que es comencen a veure afectades per processos d'intensificació i desintensificació en l'aprofitament del territori. En aquests últims moments, la *desadaptació* al medi ecològic que suposa la construcció de milers de kilòmetres de marginades, vira radicalment cap a un procés paralitzat per la conservació secular d'aquestes estructures agràries. Aleshores s'estableixen diverses tendències de colonització vegetal, de processos d'erosió i, en definitiva, de regularització de les vessants. Es tracta, per tant, de la construcció —i mai millor dit— d'un paisatge agrari de gran extensió, amb un impacte radical sobre antigues zones de pastura o forestals, que quan entra en crisi tendeix a la desorganització però també a una readaptació progressiva. Aquest darrer procés de teòrica recuperació cap a formes més naturalitzades conté una gran diversitat de situacions morfològiques amb relació a múltiples factors d'ordre físic i també humà. En la seva anàlisi és fonamental la possibilitat de datar processos: encara que, per al segle xx, resulta relativament senzill conèixer el moment d'abandonament de l'activitat agrària, és molt complicat determinar o afinar l'època de construcció dels sistemes de terrasses.

2.1. Problemes de datació: diversitat de tècniques

Les raons per les quals es construeixen terrasses de cultiu són diverses i conegudes, i tenen molt a veure amb les especificitats històriques de cada regió. Als períodes de forta pressió

demogràfica i l'expansió de determinats cultius —com per exemple la vinya—, cal afegir, és clar, les raons topogràfiques i litològiques que obliguen els pobles muntanyencs a aplicar aquesta tècnica, i també diversos sistemes de regadiu construïts sobre bancals (Bolós, 2004; Torró, 2005). En aquest sentit, la possibilitat de datació d'un paisatge de terrasses pot ser relativament assequible per a l'investigador a un nivell molt general, per exemple, a l'hora de conèixer la història del poblament humà d'una zona, però no es pot accedir fàcilment a claus que ens indiquen l'edat exacta de les construccions de pedra en sec. En primer lloc, açò és degut al mateix procés de construcció dels marges, amb l'aplicació de tècniques de caràcter atemporal. La documentació històrica, que sol ser la font més utilitzada, també resulta molt general quan no totalment imprecisa, sense oblidar que molts establiments de terres es feren de manera il·legal i sense lliurar cap document escrit. El grau d'incertesa és molt elevat i cal, per tant, la utilització de diverses tècniques de caràcter multidisciplinari i des d'una visió integradora. Amb aquesta premissa, l'arqueologia del paisatge ens ofereix recursos metodològics que han tingut resultats molt destacats, com ara els treballs de Palet i Riera (2000) a la serra de Collserola i la serra de Marina (Serralada Litoral Catalana). L'estudi de restes pol·líniques i de registres sedimentaris, juntament amb el material arqueològic provinent de prospeccions extensives i intensives, ha permès verificar hipòtesis de treball (fases de configuració dels sistemes de terrasses) establertes mitjançant un acurat estudi arqueomorfològic. Amb aquesta última tècnica, aplicada a les serralades bètiques del nord d'Alacant —voltants de la serra d'Aitana—, destaquen els treballs de Torró (2003 i 2005) amb les terrasses irrigades d'origen andalusí i cristià, també postmorisques. Aquest medievalista ofereix alguna de les claus interpretatives bàsiques per a enfrontar l'estudi de les terrasses de la serra d'Aitana, un espai amb una presència islàmica que pot perllongar-se fins al 1609, quan els moriscos foren expulsats i començà una lenta repoblació consolidada en el segle XVIII. La gestió cultural i l'explotació econòmica del territori en un moment i en l'altre, foren significativament diferents. Seguint la dinàmica implantada amb la conquesta del segle XIII, en altres espais més ràpidament cristianitzats es desenvoluparen els cultius comercials i la resposta al creixement demogràfic es va fer mitjançant una agricultura expansiva i també contractes de tipus emfitèutic amb la destacada figura de l'establiment (Gil Olcina, 1988). Amb un sorprenent esforç humà, les vessants de les muntanyes foren intensament aterassades en detriment dels usos forestals i ramaders. Mitjançant aquest esquema molt simplificat, podríem considerar dues fases generals de configuració dels sistemes de terrasses a la serra d'Aitana:

- les relacionades amb les terrasses irrigades d'origen andalusí, vora rius, barrancs i fonts xicotetes.
- les considerades com a construccions bàsicament postmorisques que comprendrien el segle XVII i, fonamentalment, els segles XVIII i XIX. Aquestes són les majoritàries, en la línia dels arguments de Blanchemanche (1990) per a l'Europa meridional.

Òbviament es tracta d'una visió molt limitada que caldrà matisar, perquè moltes transformacions cristianes es realitzen sobre terrasses d'èpoques anteriors i el grau de renovació i reorganització de les vessants pot ser més intens del que es puga pensar. Fases anteriors han estat datades en Aitana —construccions del segle XVIII aC— mitjançant restes ceràmiques i tipologies constructives que fan parlar, inclús, de bancals ciclopis (Seva *et al.*, 2005), però es necessiten encara estudis més profunds a aquest respecte, especialment provinents de l'arqueologia. Les dos fases caracteritzades es poden diferenciar fonamentalment partint d'aquest esquema interpretatiu bàsic i d'una anàlisi exhaustiva que establisca comparacions amb altres elements del paisatge: parcel·lars, camins, assegadors, pobles i masos, etc. (Bolós, 2004). Des d'una perspectiva morfològica, podem trobar diverses claus interpretatives, però cal destacar les zones de contacte entre sèries de terrasses —anomenades *contramarges*— que vénen a demostrar, en la mateixa secció d'una vessant, trencaments de terres diferenciats en el temps. Arribar a detallar quina es va fer primer que l'altra implica la confluència d'altres tècniques complementaries entre si. Per exemple, les fonts escrites van íntimament lligades a la toponímia, molt aclaridora en aquest sentit: no únicament permet situar, per posar un cas, un establiment de terra determinat o comparar antics usos —topònims ramaders com *mallada*, fossilitzats en zones cultivades— amb els actuals; en Aitana destaquen, a més, topònims relatius a la creació de noves terres com ara la *Retura* (Benifallim, Sella), les *Trencades* i la *Terreta Nova* (Alcoleja), *Terra Nova* (Fageca-Famorca) o l'*Arrebassat* (Sella). La fràgil memòria oral dóna suport al desxiframent d'alguns d'aquests topònims, de manera que, a tall d'exemple, gràcies a un testimoni hem pogut situar la creació del topònim l'*Arrebassat* en l'últim terç del segle XIX, quan es construïren els bancals actuals (Domènech *et al.*, 2007, p. 58). Igualment, altres testimonis escrits que arpleguen històries de transmissió oral destaquen la idea de la proximitat en el temps de moltes de les terrasses, com és el cas d'aquest refrany de la Marina recollit per Martí i Gadea (1908, p. 19):

Bancalets feha mon sògre y pòbre que pòbre, arremata dient este refrá, y se diu molt en los poblets de muntanya, referintse als que arrebassen ó trahuen margenades estretes ó campets escalonáts y giquets, porque no pòden ser amples y grans en les faldes de les sèrres ó terrenos molt trencáts, els quals sempre sòlen ser pòbres, puix els richs casi tots els camps ó bancals els tenen en los fondos y plans, ahon está la tèrra millor i més productiva.

En definitiva, l'estudi sobre l'origen de les terrasses requereix la confluència de diverses tècniques de recerca, totes amb el seu paper clarificador i cap descartable. L'anàlisi morfològica dels sistemes de terrasses i dels seus voltants permet establir unes hipòtesis de partida que es veuran reforçades o rebutjades amb les dades obtingudes —directament o indirectament— de la documentació escrita, la cartografia històrica, la toponímia, les fonts

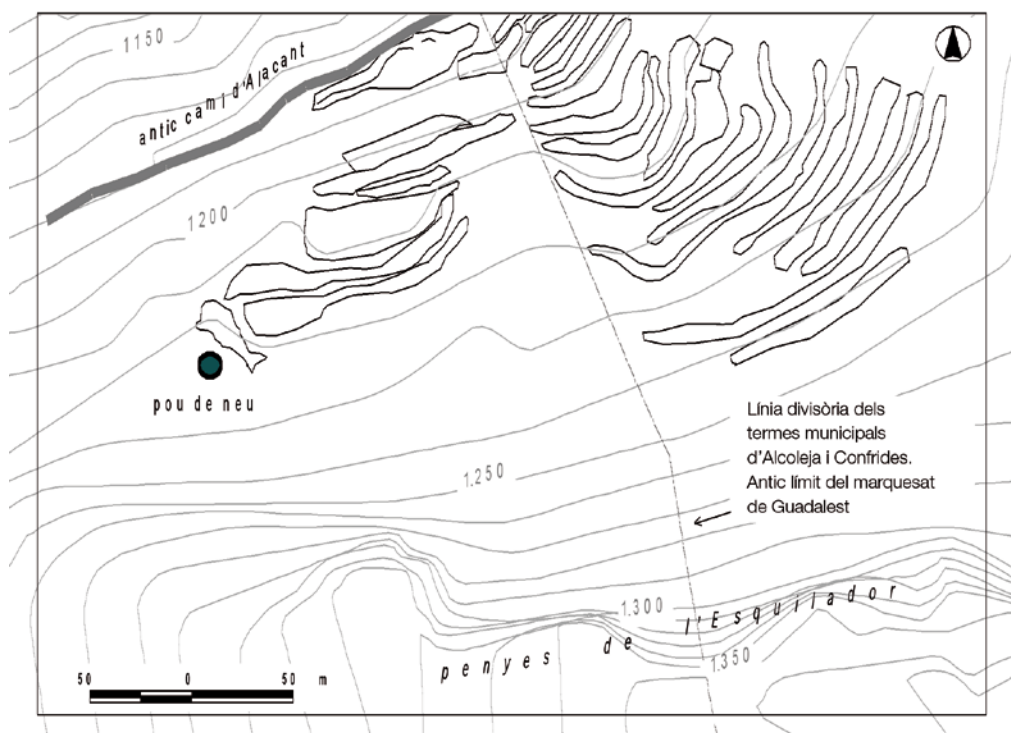


Figura 3. Un exemple de localització i datació d'un establiment de terres mitjançant la documentació històrica (protocols notariais) i la toponímia. L'establiment de sis jornals de terra es concedeix per emfiteusi a Josep Arqués, i s'assenyalen les fites del camí d'Alacant, les penyes de l'Esquilador i les terres del marquesat de Guadalest, junt al pou de neu propietat de la marquesa de Malferit, senyora d'Alcoleja (Arxiu Notarial de Cocentaina, Prot. Juan Ripoll, f. 80v-81v, any 1769).

orals i també la tipologia constructiva. Finalment, les restes de pol·len i carbó i l'anàlisi de sediments i sòls antròpics resulten fórmules de datació molt fiables.

2.2. L'esfondrament del paisatge tradicional i la perspectiva ecològica

El paisatge de terrasses de cultiu és, actualment, un paisatge en procés de desorganització en molts espais de muntanya mediterrània. El procés d'esfondrament a què hem al·ludit conté una àmplia varietat d'enfocaments, entre les quals destaquen les lectures de tipus ecològic. Els sistemes de terrasses, amb la seua entitat transformadora, són les estructures d'un paisatge cultural però, també, d'un ecosistema particular. El seu abandonament té molt a veure amb un procés de desintensificació de l'activitat humana sobre el medi que resulta totalment contrari als moments de la seua formació, dominats com hem vist per



Figura 4. Amb una anàlisi morfològica, destaquen les zones de contacte entre sèries de terrasses que, en la mateixa secció d'una vessant, poden indicar trencaments de terres diferenciats en el temps. Fet i fet, molts d'aquests contactes encara delimiten parcel·les de propietat, com hem marcat amb una línia discontinua. Arribar a detallar quina es va fer primer que l'altra implica la confluència d'altres tècniques complementàries entre si.

una forta pressió antropogènica. Sense entrar en les causes de la crisi de l'activitat agrària i del despoblament rural, existeixen diferents fases d'abandonament, a l'igual que existiren en la seua construcció. La principal, però, es dona en aquesta zona a partir de la dècada de 1960-1969 i, especialment, els darrers vint anys; per tant, es tracta d'un procés relativament recent i amb tendències evolutives i conseqüències ambientals encara per albirar.

Una metodologia interessant és la que ens permet elaborar un esquema que de manera mixta treballa amb un enfocament diacrònic i un altre de retrospectiu. D'aquesta manera, es pot establir —amb cartografia i un treball de camp exhaustiu— el màxim abast de l'expansió agrícola, que en l'espai d'estudi generalment coincideix amb les limitacions físiques del medi, insuperables per als cultius i la tècnica. Amb la documentació arxivística pertanyent, s'estableix una hipòtesi sobre el moment històric en què fou assolida aquesta fita, que, en realitat, ha de ser considerada des de dos punts de vista: el de la màxima pressió antròpica soferta pel medi —amb clares repercussions sobre la vegetació natural— i el d'una fase d'estabilitat que es mantindrà un nombre determinat d'anys. Aquest moment ha estat datat en la serra d'Aitana al final del segle XIX i al principi del segle XX. A partir d'aquesta última data, amb l'abandonament de les terres menys productives, amb relació als primers fenòmens emigratoris, es començà a registrar el procés invers, és a dir, el de l'abandonament de les terrasses de cultiu i l'aparició de diferents tendències evolutives de regeneració vegetal i regularització natural de les vessants. D'aquesta manera, el procés d'equilibri antròpic dominant dona pas progressivament a un desequilibri on els processos

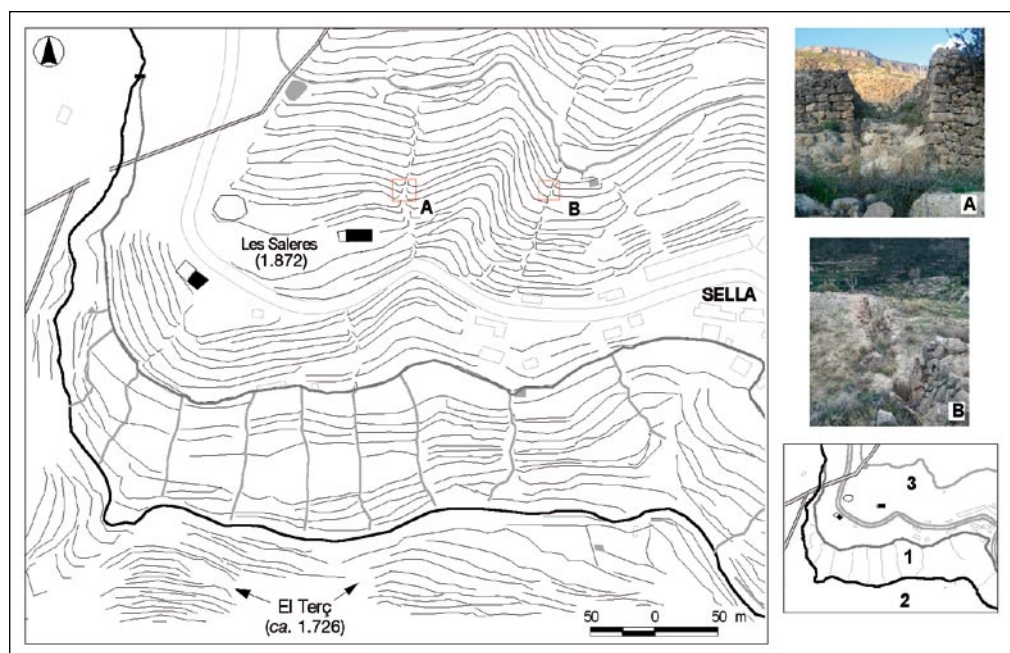


Figura 5. Hipòtesi de diferents fases de construcció de sistemes de terrasses i dos models de *contramarge*. La secció 1, terrasses irrigades per davall de la sèquia major, correspon a un regadiu d'origen medieval. En la secció 2 (el Terç), hem trobat moltes referències d'establiments de terres al voltant del 1726 (Arxiu Històric Provincial d'Alacant. *Hacienda HB 1700-1864*, llibre n. 773, s. f.). Gràcies a aquesta mateixa documentació, sabem que els bancals de les Saleres (secció 3) foren construïts amb posterioritat, encara que no hem pogut datar-los amb precisió. La data de construcció del mas de les Saleres de Dalt (1872) pot ser indicativa. En aquesta secció trobem alguns exemples de *contramarges*, també fites de propietat, que ens poden ajudar a marcar seqüències constructives dels sistemes de terrasses.

naturals prenen un paper més determinant. Aleshores intervindran decisivament aspectes com la litologia (margues i materials detrítics del quaternari, fonamentalment), el pendent, la concurrència de pluges torrencials i, també, si les terrasses se situen sobre llits de barrancs, tàlvegs o vessants. Igualment determinants són els usos després de l'abandonament de l'activitat agrícola i la capacitat de regeneració vegetal: ço és, si ha existit una activitat ramadera posterior i la seua intensitat, si s'han produït repoblacions forestals i amb quines espècies arbòries, i la concurrència o no d'incendis. En aquest complex procés de reequilibri natural disminueix la capacitat d'infiltració, pròpia de les terrasses de cultiu, i es poden incrementar els fenòmens erosius, amb diferents conseqüències geomorfològiques. En realitat, com bé assenyalen Marco i Morales (1995, p. 87), aquesta varietat respon a les múltiples interaccions existents entre un conjunt de factors (naturals i humans) que han condicionat l'evolució morfològica de les vessants.

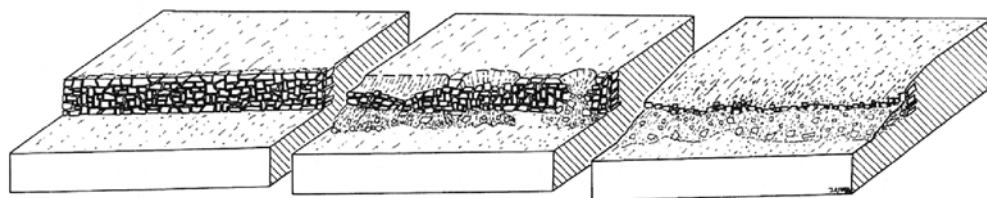


Figura 6. Evolució simplificada de terrasses de cultiu abandonades i regularització d'una vessant. Extret de Marco i Morales (1995, p. 85).

3. Conclusió

La gran heterogeneïtat relacionada amb els processos d'abandonament de l'activitat agrària, canvis d'usos del sòl i reajustament de l'equilibri de les vessants, es pot assimilar a la que trobem en el moment de construcció dels sistemes de terrasses, majoritàriament apareguts als darrers tres-cents anys. La perspectiva paisatgística d'un i altre fenomen, relacionat amb fases d'intensificació de la pressió humana, fase d'estabilitat i desintensificació progressiva, requereix diverses tècniques i metodologies de treball de tipus integral. En la mateixa línia, la lectura socioambiental del fenomen de les terrasses de cultiu ha estat analitzada a partir de la combinació de cartografia de sòls, geografia i història social (Olarieta *et al.*, 2006), en una línia de recerca molt prometedora. Davant la impossibilitat de mantenir funcional la totalitat d'un paisatge cultural d'aquesta entitat, la qüestió de les terrasses de cultiu planteja el repte científic d'elaborar models diacrònics i prospectius, partint de la dificultat intrínseca de les terrasses: problemes de datació i dinàmiques de reajustament de l'equilibri de les vessants, en un context —i en aquest sentit, relativament recent— d'intensa antropització de muntanyes mediterrànies com la serra d'Aitana.

Bibliografia

BLANCHEMANCHE, PH. (1990), *Bâtisseurs de paysages: Terrassement, épierrement et petite hydraulique agricoles en Europe, XVIIIe-XIXe siècles*, Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme.

DOMÉNECH, A.; GIMÉNEZ-FONT, P.; LLORCA, F. X. (2007), *Als peus de l'Aitana: Toponímia i paisatge des de Sella*, Alacant, Ajuntament de Sella.

GARCÍA FERNÁNDEZ, J. (2004), «El significado del medio ecológico en Geografía». A: *Historia, clima y paisaje: Estudios geográficos en memoria del profesor Antonio López Gómez*, València, Universitat d'Alacant, Universitat de València, Universitat Autònoma de Madrid, p. 481-498.

GIL OLCINA, A. (1988), «Declive y ocaso de la enfiteusis señorial valenciana», *Agricultura y Sociedad*, núm. 49, p. 293-318.

GIMÉNEZ-FONT, P. (2007), *Las transformaciones del paisaje valenciano en el siglo XVIII: Una perspectiva geográfica*, València, Institut Alfons el Magnànim.

GROVE, A. T.; RACKHAM, O. (2001), *The Nature of Mediterranean Europe: An Ecological History*, New Haven, CT, Yale University Press.

MARCO MOLINA, J. A. (2001), *Aitana como espacio singular: Perspectiva geográfica de una montaña mediterránea*, Alacant, Universitat d'Alacant.

MARCO MOLINA, J. A.; MORALES GIL, A. (1995), «Terrazas de cultivo abandonadas en el sureste peninsular: aspectos evolutivos», *Investigaciones Geográficas*, núm. 13, p. 81-90.

OLARIETA, J. M.; RODRÍGUEZ, F. L.; TELLO, E. (2006), «Conservando y destruyendo suelos, transformando paisajes. El factor edáfico en los cambios de uso del territorio (el Vallès, Cataluña, 1853-2004)», *Áreas*, núm. 25, p. 76-103.

PALET, J. M.; RIERA, S. (2000), «Evolución y antropización del paisaje en zonas de baja montaña mediterránea: estudio arqueológico y paleoambiental de los sistemas de terrazas en la Sierra Litoral Catalana». A: NACO, T.; OLESTI, O.; PRIETO, A. (ed.), *Análisis paleoambientales y estudio del territorio*, Barcelona, Coast Action G2, Comunitats Europees, p. 101-117.

SEVA, E.; ROMÁN, J. L.; SEVA, R. *et al.*, (2005), «El origen prehistórico de los bancales / borda como habitación y refugio ganadero en la montaña de Alicante (España)», *Mediterránea. Serie de Estudios Biológicos*, núm. 18, p. 71-121.

TORRÓ, J. (2003), «Arqueologia de la conquesta. Registre material, substitució de poblacions i transformació de l'espai rural valencià (segles XIII-XIV)». A: BARCELÓ, M.; FELIU, G.; FURIÓ, A.; MIQUEL, M.; SOBREQUÉS, J. (ed.), *El feudalisme comptat i debatut: Formació i expansió del feudalisme català*, València, Universitat de València, Museu d'Història de Catalunya, p. 153-200.

— (2005), «Terrasses irrigades a les muntanyes valencianes: les transformacions de la colonització cristiana», *Afers*, núm. 51, p. 301-356.

LES CLOSES DE CASTELLÓ D'EMPÚRIES: PASSAT, PRESENT I FUTUR

VICENÇ LLOVET I ROQUÉ

ENGINYER TÈCNIC AGRÍCOLA

vicensllovet@terra.es

Resum

L'aplicació de les actuals normatives europees sobre les produccions agrícoles ha obert els ulls a propietaris i a pagesos de la nostra zona i els ha fet conscients sobre la conveniència de preservar uns espais que, tant a l'Alt Empordà com al Baix Empordà, estan fortament amenaçats d'ençà de la introducció de les ajudes comunitàries.

Els organismes oficials de la Generalitat, de qui depenen les línies directrius que tenen incidència sobre aquests territoris, el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) i el Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH), també hi estan al cas.

La qüestió es planteja quan els interessos per a mantenir aquests paratges topen amb normatives, reglamentacions i ajuts dirigits als pagesos, i es mantindrà fins que no es creï el marc de treball adequat per a conservar un determinat tipus d'agricultura poc productiva que entronca amb les noves tendències de models europeus.

Les ràpides transformacions de l'agricultura afecten fortament aquests territoris, que entenem que s'han de salvar, ja que amb aquests es protegeixen el paisatge, l'equilibri ambiental i les rendes dels qui els treballen.

1. Introducció

Dins l'Empordà hi ha paratges que el pas del temps ha configurat com a aiguamolls. Aquests terrenys, que porten a sobre història, literatura i realitats de treball de l'home al llarg dels segles, avui són un residu del que havien estat en èpoques no gaire llunyanes.

L'atenció actual sobre els aiguamolls prové d'una nova manera de valorar el territori per part de polítiques, les quals han donat entrada a nous conceptes lligats a l'equilibri territorial i a l'ecologia.

Les closes són camps d'una superfície d'entre 1 i 3 ha, envoltades d'arbres (oms, freixes, tamarius, saules, etc.), que es varen assecar i ordenar fa més de dos-cents anys, per destinar-les a un ús agrari. Al voltant de cada parcel·la es varen construir regs per drenar-les i encabir les aigües plujanes. El seu aspecte, vist des del cel, és d'un mosaic de prats voltats d'arbres i solcats de recs. Aquests camps promouen una biodiversitat essencial.

Estan situats en cotes d'entre 2,5 i 3,5 m sobre el nivell del mar, arran de costa i, de vegades, cap a l'interior de l'Empordà.

La seva textura edàfica és pròpia de terrenys poc desenvolupats, amb argiles i llims d'un nivell freàtic molt alt que en dificulten l'evolució i la productivitat. Admeten espècies vegetals molt limitades, però ben adaptades. No és aconsellable treballar-les, ja que són molt fràgils.

La definició de *zones humides* inclou aquests terrenys anomenats closes. Els *espais humits* comprenen zones d'interès ambiental, ecològic i agronòmic.

Les closes són dins dels *espais humits*, terrenys amb vocació productiva agrària si bé els seus rendiments són limitats. La seva conservació és important per criteris científics, socials i ecològics, també per decisions polítiques relacionades amb la conservació del medi ambient. Si s'accepta que són d'interès patrimonial per al territori, s'han de mantenir i cal assegurar-ne l'existència.

Qui ha de gestionar les closes i com s'ha de fer? En primer lloc, els qui les coneixen i viuen del territori, amb la col·laboració, per què no, dels plans de gestió.

2. Consideracions històriques

L'agricultura ha viscut diferents etapes des que l'home cultiva la terra. Sense anar als inicis de l'activitat agrària, els darrers cent anys l'home ha passat de conrear per menjar i sobreviure a produir per a la indústria, s'ha tornat cada cop més independent i s'ha allunyat del seu origen.

Si en els segles XVII i XVIII l'activitat agrària procura guanyar terrenys i aprofitar-los al màxim, a mitjan segle XX, una vegada cobertes les necessitats principals, es produeix per entregar les collites a agents comercials. Els mercats es fan cada cop més extensos i s'allunyen de l'origen productiu.

La voluntat de produir comença a topiar amb demandes cada vegada més selectives. La filosofia de treballar per a la producció comença a modificar els conceptes històrics de

l'agricultura. S'incorpora una realitat productiva lligada a conceptes econòmics i de resultats d'explotació. Es passa de fer de pagès a fer d'empresari agrícola.

Vegem alguns aspectes per a entendre la realitat de les closes. Els masos de Castelló tenien tots una estructura molt semblant, és a dir, tenien la casa, amb corrals i pallers, els camps i els horts al voltant de les construccions, i feien desplaçaments molt racionals i abastables amb els elements de feina de què es disposava, eines de mà, animals de treball, etc., tot plegat lent i amb un alt consum d'hores. Els animals es criaven per treballar i consumir (cavalls de tir, algunes vaques per a donar llet i cria, porcs, aviram, conills, etc.), i no gaire lluny dels terrenys principals de cada casa hi havia les closes, de les quals cada mas disposava en proporció semblant.

Aquestes closes tenien la funció de l'aprofitament de farratges i pastures per als animals (cavalls, vaques, ovelles), tots d'una importància vital per al manteniment tant de feina com de renda.

La lluita dels avantpassats per a guanyar terrenys a les zones humides i incorporar-les a l'activitat agrària, permetia a aquelles economies obtenir unes rendes gens menyspreables. Les closes eren terrenys on es complementava l'alimentació del bestiar de treball i de producció en èpoques no productives d'aquests com ara el descans de vaques seques, d'eugues amb cries, i de ramats en períodes alternatius. Tot tenia una raó de ser i funcionar.

Tradicionalment i també en el meu record, les closes servien per a mantenir-hi els animals en èpoques de no-producció o descans. Aquests períodes estaven lligats als cicles de producció d'herba. En els moments de més entollament del terreny es retiraven de la pastura, i s'hi duïen els animals després de les pluges de tardor o hivern, quan els prats brotaven i s'hi podia pasturar sense malmetre'ls. Més tard es va començar a aplicar la tècnica de rotació per augmentar els rendiments. A més, la barreja d'animals de peu rodó i vaques va permetre millorar l'arranada i el consum d'herba, les produccions excedentàries de la qual en primavera i estiu es dallaven per a fenc per donar a l'hivern a dins l'estable. Durant l'època d'hivern, en parada, s'aprofitava per a fer tanques, repassar fileres d'espí i tallar fusta d'arbres sobrers per fer llenya i estakes.

En els anys cinquanta i seixanta del segle passat es van començar a introduir novetats productives, com ara millores en genètica de conreus i en genètica d'animals, increment de les necessitats d'adobs per als conreus i d'aliments per al bestiar, i increment de la mecanització.

Simultàniament es van succeint canvis en la mentalitat del pagès, amb els avenços tecnològics, la introducció de nous conreus i de tècniques de treball més agressives, costos productius més elevats, la necessitat d'augmentar el rendiment de les collites, nous plantejaments de producció i construccions especialitzades.

Apareixen serveis d'assessorament a la pagesia, i el pagès entra en la tecnologia productiva i comença a tenir informacions contrastades de com millorar els rendiments, i cada cop és més eficient. En definitiva, es culturalitza la saviesa històrica dels pagesos.

Als anys vuitanta i noranta, tot aquest procés, que s'anava incorporant i digerint lentament, esclata amb l'ingrés al Mercat Comú Europeu. Les novetats estrangeres ens imposen maneres noves de cuidar els camps i el bestiar. Els processos productius milloren i s'entra en una dinàmica productivista. Per a reblar el panorama tenen lloc un seguit de fets:

- l'acostament als mecanismes europeus i la incorporació de noves normatives;
- la instauració de les quotes lleteres;
- la limitació de la producció;
- les importacions sense fronteres ni aranzels,
- i, sobretot, els ajuts a les produccions herbàcies.

3. Situació actual, atenent aspectes econòmics i socials

La filosofia que fins llavors havia estat vigent deixa de ser útil i es modifica. Tot això afecta les closes i té conseqüències:

- Els cavalls de treball desapareixen.
- Les vaques necessiten una alimentació informatitzada, regular i controlada.
- Els aprofitaments marginals de les closes deixen de ser interessants.
- La possibilitat de transformar les closes en camps de conreus herbàcis permet cobrar primes que d'altra manera es perdrien.
- Les produccions sostenibles resulten poc atractives i costoses.

Aquests canvis també tenen un preu: els pagesos són cada vegada més dependents de fora i les decisions les prenen d'acord a criteris, no d'autoabastament, sinó de supervivència econòmica. S'imposa la marginació dels terrenys menys productius (olivera, vinya, closes), i les closes s'abandonen o es transformen o, si es pot, s'urbanitzen.

Els anys noranta obren una nova visió del camp entès com a paisatge: es comença a reflexionar sobre l'entorn; les persones urbanes surten cada cop més al món rural; veus científiques alerten dels perills que vénen; l'educació comença a incorporar criteris de sostenibilitat, i els mitjans de comunicació parlen de l'entorn i del planeta, la moda és ser ecològic.

Avui, el pagès s'ha professionalitzat, s'ha convertit en *homo economicus*, i treballa segons paràmetres d'eficàcia i de renda agrària, li posen límits a les actuacions agressives, i ha passat de ser un element que produeix aliments a ser objecte de control i de compromís amb el medi ambient, i se li exigeix aquest compromís.

Aquest procés també afecta les closes: s'abandonen perquè són espais poc productius i marginals. A més, les polítiques comunitàries europees no han considerat les peculiaritats d'aquest entorn, ni els polítics del nostre país, tampoc.

4. Previsions de futur

Per a salvar les closes en aquests moments, cal adonar-se del seu valor i reflexionar sobre qui ha d'encarregar-se del manteniment. El primer element sembla assolit, el segon sembla que sols té una resposta política: si el pagès no treu rendiment d'aquest espai per a guanyar-se la feina, s'ha d'abandonar i deixar de conservar. Però si la societat creu en el valor de la seva conservació, ha de contribuir al manteniment amb ajuts. No es pot pagar per a no produir, si no és per un bé superior.

L'abandonament és un factor que cal evitar i la subvenció és una exigència per a mantenir-les. Les closes sols es poden mantenir amb ajuts a la gestió. Darrerament s'han perdut moltes d'aquestes closes, per abandonament, per canvi de conreus, i ha deixat un paisatge empobrit dins l'Empordà.

Alguns arguments per a reivindicar-ne la conservació són la visió comunitària del valor que incorpora la biodiversitat, i l'interès pel país i per l'entorn.

La manera de mantenir-les sols pot ser recuperant sistemes de conreu que topen amb els criteris productivistes abans esmentats. Les persones que avui mantenen en producció aquests espais han de ser reconegudes com a imprescindibles. Si elles deixen de mantenir-les, serà difícil reposar-les amb forasters sense història.

Hem fet uns estudis econòmics, amb els departaments de la Generalitat corresponents, sobre la seva productivitat per tal de justificar la reflexió abans apuntada de buscar conjuntar recursos humans i polítiques de conservació. El temps corre en contra, els pagesos són cada vegada més grans, i n'hi ha menys cada dia. Seria bo reconèixer que nosaltres ja hem fet els deures, ara cal que els polítics responsables mirin d'implicar-se davant el futur.

Tenim un repte de futur que, com molts d'altres, té data de caducitat. Si no s'aprofiten les oportunitats ara, demà serà impossible recuperar allò que ara tenim com un valor d'un temps passat, el paisatge mai tornarà a ser el mateix!

5. Reflexions i recomanacions

Quan hom analitza la societat actual, amb una densificació creixent de la població urbana en detriment de la rural, veu pertot articles i manifestacions que destaquen l'abandonament del territori. S'abandonen pobles, muntanyes, espais naturals d'escassa rendibilitat; tothom ho constata, tothom ho predica, però el fet continua endavant.

Ja no es tracta de nostàlgia d'uns models de vida i treball que s'extingeixen. Es tracta de veure si la societat creu que aquesta pèrdua representa quelcom que cal evitar.

A molts pocs ciutadans urbans els hauria preocupat el canvi climàtic, si no fos perquè veus científiques ens han anat insistint, en els darrers decennis, del que pot representar per a la humanitat amb vista al seu futur. Aquesta insistència ha fet que ara tothom ho tingui en compte.

Què ha fet falta per a sensibilitzar-nos? La consciència que s'ha creat amb el procés d'informació. Aquest procés de sensibilització s'ha fet també per aconseguir l'aplicació de me-

decines preventives, de normes de circulació per a estalviar morts, de criteris d'alimentació més racionals, de sistemes de construcció més efectius, de normes d'estalvi energètic, per a aconseguir l'ús de transports col·lectius, la reducció de les temperatures en els sistemes de refrigeració i de calefacció, i l'adquisició de molts altres hàbits beneficiosos. Aquestes pràctiques s'han aconseguit després d'anys d'alertar sobre les conseqüències perjudicials si no s'apliquen.

Ara fa un temps que veus informades avisen del que pot passar si deixem el territori sense cuidar-lo o preservar-lo.

Si les veus de fa anys, abans esmentades, per fi han vist que s'han incorporat les recomanacions predicades, potser cal pensar que algun dia seran escoltades les veus que alerten de la pèrdua de patrimoni, del que pot representar l'abandonament de certs paratges, les veus que s'identifiquen amb espais de baixa productivitat agrària però d'un marcat valor territorial.

Des d'aquesta tribuna del V Congrés de la ICEA, voldria que es prengués nota d'aquesta realitat de les closes per a no perdre aquests espais. Ho adreço als organismes competents de la Generalitat (DAR i DMHA), perquè entenguin que la conservació de les closes sols pot ser assumida amb ajuts als qui les treballen i en són propietaris, i que difícilment es podran conservar sense ells.

PAISATGES EN EXTINCIÓ? LA DISMINUCIÓ DE LA SUPERFÍCIE AGRÀRIA A L'ÀMBIT METROPOLITÀ DE BARCELONA (1955-2004)

VALERIA PAÛL I CARRIL¹
INSTITUT D'ESTUDIS TERRITORIALS
familia.paul@terra.es

Resum

El present text és una síntesi, centrada en el període 1955-2004, d'un treball anterior més ampli sobre l'estat i l'evolució contemporània dels espais agraris de l'àmbit metropolità. Després d'unes consideracions metodològiques, el nus de la comunicació es dedica al debat dels principals resultats. Es conclou amb la necessitat d'implantar una política territorial que permeti aturar la caiguda de la superfície agrària a l'àrea d'estudi.

1. Introducció

Un dels processos clau de l'agricultura catalana els últims decennis ha estat la pèrdua constant de superfície agrària, especialment marcada a les àrees de muntanya i a les comarques fortament urbanitzades. Situats en aquesta segona tessitura, ens proposem d'estudiar la dismi-

1. L'autor forma part de l'equip del projecte de recerca SEJ2006-15331-C02-02 (IP doctor Joan Tort i Donada).

nució dels espais agraris a l'àrea de Barcelona els darrers cinquanta anys. Entendrem per *àrea, regió o àmbit de Barcelona* les set comarques que, d'ençà de l'aprovació del Pla Territorial General de Catalunya (PTGC) l'any 1995, legalment formen part de l'àmbit metropolità.

L'objectiu fonamental d'aquesta contribució és presentar les dades estadístiques i les representacions cartogràfiques bàsiques per comprendre la magnitud de la pèrdua dels espais agraris de l'àrea d'estudi. En aquest sentit, convé assenyalar que aquí exposem un resum de l'anàlisi duta a terme amb motiu d'una tesi doctoral (Paül, 2006). Ens interessa particularment la disminució de la superfície agrària, de manera que deixarem ara de banda canvis interns de tipus d'usos del sòl agraris, impossibles de tractar amb un mínim rigor en l'espai disponible.² Centrem l'atenció en la segona meitat del segle xx, atesa la intensitat de les transformacions territorials esdevingudes durant aquest temps.

2. Apunts metodològics

La tècnica fonamental emprada és la comparació diacrònica. Es tracta d'un procediment habitual en estudis sobre espais agraris, però que —a escala de conjunt— ens sembla inèdita a la regió d'estudi. Al seu torn, les estadístiques oficials són la principal font utilitzada. Tanmateix, convé esmentar d'entrada que les dades disponibles sobre usos del sòl estan plenes d'errors, omissions i dificultats de diversa mena. En aquest sentit, hi ha el problema de la impossibilitat de comparar-les perquè s'han elaborat amb criteris diferents i àdhuc contradictoris. És el cas, a tall d'exemple, de les xifres desiguals que ofereixen els formularis 1T i els censos agraris quan es tracta de determinar l'extensió dels conreus a la regió d'estudi (taula 1). L'observació detinguda de les diferències ens porta a posar de manifest la gravetat dels problemes metodològics amb què hom es troba quan s'enceta aquesta mena de treballs.

La taula 1 recull dues sèries de dades ofertes el mateix any pel DARP,³ que no coincideixen entre si. Sembla com si el Cens agrari (CA) subestimés els espais agraris respecte als formularis 1T, excepte en el cas del Vallès, en què s'esdevindria el contrari. És cert que, com és sabut, el CA computa les explotacions per municipis i per això en alguns casos la superfície agrària pot ser menor o major que la real, cosa que als 1T no succeeix; tanmateix, el quadre és a escala comarcal i en realitat aquesta mena de variacions de detall del CA, significatives a escala municipal, tendeixen a reduir-se en escales superiors. En aquest sentit, a la taula 1 les variacions tenen poca justificació, perquè provenen del mateix organisme

2. En un pla terminològic, entenem aquí *ús del sòl* com a mot intercanviable amb *cobertura del sòl*, malgrat que els últims anys s'ha tendit a distingir entre una paraula i una altra. Tanmateix, la geografia agrària tradicional ha considerat que un *ús del sòl* es refereix a l'aspecte que ofereix el territori. Només darrerament s'ha introduït *cobertura del sòl* en aquest mateix sentit, tot proposant relegar *ús del sòl* a la idea d'utilització d'un territori.

3. Fins al 2006 el departament competent en matèria agrària s'anomenava Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). D'aleshores ençà s'anomena Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR).

Taula 1. Comparació de les superfícies agràries per comarques, segons fonts diferents (1999)

	% terres llaurades per comarca Cens agrari	% conreus per comarca 1T	Diferència relativa calculada respecte a 1T
Alt Penedès	38,41	39,57	2,93
Baix Llobregat	8,94	11,18	20,02
Barcelonès	0,35	2,40	85,48
Garraf	9,97	11,36	12,26
Maresme	9,35	12,51	25,24
Vallès Occidental	11,68	9,40	-24,24
Vallès Oriental	13,66	13,15	-3,88
Total	15,80	16,36	3,43

Font: Elaboració pròpia a partir de CA1999 i Estadístiques agràries i pesqueres de Catalunya (2000).

Disponible a Internet: <http://www.gencat.net/darp> (Consulta: novembre del 2003).

i, malgrat que s'obtenen per procediments diferents, potser seria hora que l'Administració comencés a oferir dades precises de superfícies agràries, sense variacions que, segons la font, arriben al 25 % —i, excepcionalment, al 80 %— per comarca.

Sigui com vulgui, les estadístiques són les que tenim, no pas les que volem. Per tant, hem de treballar-hi amb una certa cautela, però al capdavant emprar-les perquè no hi ha cap altra opció i perquè, d'altra banda, seria impossible generar les nostres pròpies dades a partir de fotografia aèria per a diferents moments, prou detallada i per a una regió de 3.200 km². En consonància amb la nostra manera de treballar, i malgrat tots els capteniments, es troben treballs que també es basen en la comparació de sèries estadístiques diverses: seria el cas de Giralt (1950) o de Majoral (1988). Evidentment s'imposa la prudència en els resultats i la necessitat d'explicitar la naturalesa de les fonts. Per a treballar-hi amb garanties, ens vam proposar una sèrie de condicions, que passem a relatar de manera molt breu a continuació.

Preferim, a efectes comparatius, les fonts estadístiques sobre aquelles que es deriven de teledetecció o d'interpretació de fotografia aèria. Tanmateix, aquestes darreres s'empraran en algun cas convenientment fonamentat.

Tant com sigui possible, comparem sèries pertanyents a la mateixa font estadística, això és, posar en relació els diferents CA (per exemple, de 1972 a 1999) o els diferents anys en què tenim els fulls 1T (1973 i 2004). De tota manera, convé subratllar que els organismes

Taula 2. Principals fonts estadístiques emprades en la recerca

Font	Anys	Codi	Recobriment
Cadastre	1955-1956	CD1955	Complet
Fulls 1T	1973, 2004	1T1973, 1T2004	Complet
Cens agrari	1972, 1982, 1989, 1999	CA (amb l'any que correspongui)	Complet

que proveeixen aquestes fonts reconeixen que hi han introduït canvis progressius i, per tant, dins d'una mateixa sèrie, també es donen disfuncions, algunes de les quals són d'entitat.

Quan això darrer no és possible, acceptem com a vàlida la comparació entre distintes fonts. Una altra situació en què hem procedit d'aquesta manera és quan ha passat un període de temps important i, per tant, les diferències de detall han tendit a rebaixar-se.

Atesos els problemes observats en la classificació de superfícies boscoses, erms, pastures, guarets, etc. —superfícies que, en termes generals, ara no interessen— hem preferit treballar per a totes les fonts amb *terres conreades o llaurades*— i no amb el total de la superfície agrària útil. Aquest procediment ens ha comportat una tasca de recàlcul, però incloure usos no agrícoles implicaria una indeterminació general en moltes comparacions.

Un cop fetes aquestes puntualitzacions, passem a comentar breument cada font. A la taula 2 les resumim, i n'indiquem el codi que a partir d'ara emprarem per a referir-nos-hi.

a) El cadastre (CD). El primer cadastre de rústica de debò, elaborat amb criteris moderns, és el del 1955-1956. Malgrat algunes actualitzacions, encara és vigent en força municipis. Tanmateix, no hi fa res que no estigui actualitzat més que parcialment, perquè sols ens interessa el corresponent al 1955-1956. Autors com Majoral (1979) coincideixen a indicar que aquell primer cadastre és una informació fiable, d'una gran precisió, un grau d'error mínim i, en general, amb una baixa incidència de les ocultacions que afecten altres fonts.

b) Els fulls 1T. A diferència dels censos, els models 1T es fan anualment i representen els treballs realitzats entre l'1 de setembre d'un any donat i l'1 de setembre anterior, més els cultius permanents no modificats. Hom reconeix que «[s]i bé les dades de terres de cultiu (herbació i llenyosos) [hi] tenen una certa consistència [...], les dades més generals de distribució general de la superfície tenen un grau de fiabilitat molt baix» (DARP, 2000, p. 115). De fet, el problema principal que indicava Majoral (1979) per als 1T del començament de la dècada dels setanta segueix intacte trenta anys després: la fiabilitat hi és molt baixa i els errors de comptabilitat hi són la norma. Tanmateix, és la millor font que tenim en determinats moments; al començament dels setanta ja existien els censos agraris, però el detall i la fiabilitat eren més deficients que els dels fulls 1T, i per això Majoral (1979) va

preferir l'ús dels 1T. De tota manera, si 1T1973 en certa manera era admissible que continués errors, ho és menys que a hores d'ara en continuï tenint. Però és l'única font recent amb què comptem i volíem donar una versió com més actualitzada millor de l'evolució dels espais agraris.

c) *El Cens agrari (CA)*. És una altra font clàssica en estudis geogràfics. Tanmateix, Majoral (1979) prevenia sobre el seu ús atesos els problemes que comportava. Anys després la mateixa Majoral (1997) hi reconeixia avanços, sobretot mercès a l'adequació als patrons censals europeus. El primer CA acceptable en aquest sentit és el del 1982. Per tant, treballarem de manera sistemàtica amb els CA a partir del 1982, amb alguna referència al de 1972 quan convingui. La dificultat principal que hom troba als censos és el fet que la unitat base són les explotacions i no els municipis, per la qual cosa les terres d'una explotació que formen part d'un altre terme s'imputen al primer municipi, i no al segon.

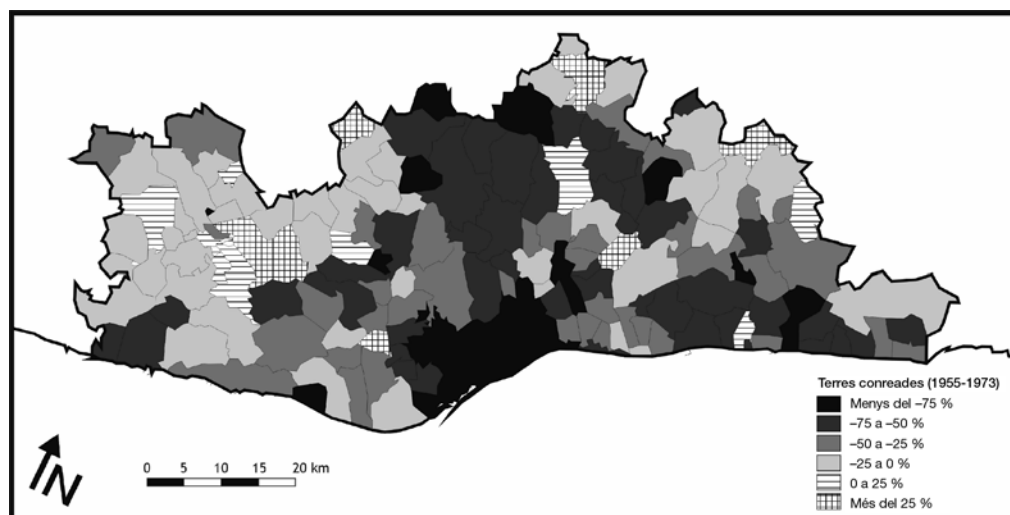
3. Resultats i discussió

Unes xifres globals permeten posar en relleu la magnitud de l'evolució dels territoris agraris de la regió d'estudi: les terres conreades significaven 126.017 ha l'any 1955, és a dir, aproximadament un 40 % de la regió, i per a l'any 2004, l'estimació del DARP era de 49.126 ha, el que equival a poc més del 15 % de l'àmbit.⁴ La tendència que es desprèn és colpidora: en cinquanta anys la reducció de l'agricultura ha estat aguda, d'un -61 %, el que vol dir que sols resta el 39 % de l'espai agrari originari; la taxa anual és del -1,25 %, això és, unes pèrdues anuals d'uns 16 km². La reducció ha estat intensa i, això no obstant, desigual en l'espai i en el temps.

Desagreguem el període que ens ocupa en els intervals 1955-1973 (entre CD1955 i 1T1973, mapa 1), 1972-1999 (entre CA1972 i CA1999, mapa 2) i 1999-2004 (entre CA1999 i 1T2004, mapa 3). A banda, per al 1987-2002 hem elaborat un mapa específic amb bases obtingudes per teledetecció, que dona el detall més enllà de l'escala municipal i, per tant, permet conèixer els canvis concrets esdevinguts en l'etapa més recent (mapa 4).

Quant a l'evolució entre 1955 i 1973, la cartografia posa de manifest una reducció generalitzada a l'entorn immediat de Barcelona, on força municipis van perdre la meitat o més dels seus espais agraris (mapa 1). El creixement urbà i industrial d'aquest període és darrera d'aquesta tendència: en un interval temporal gairebé idèntic la superfície urbana es dobla, de 1956 a 1972, d'11.500 ha a gairebé 23.000 ha (figura 1). I aquest creixement urbà i industrial té lloc precisament en aquelles àrees en què més reculen els territoris agraris: la conurbació de Barcelona, els municipis del Baix Vallès —per exemple, a Montcada i Reixac, en què es construeixen en aquell moment polígons industrials de grans dimen-

4. Dades de CD1955 i 1T2004, respectivament. 1T2004 té fiabilitat baixa, però el DARP donava a CA1999 la dada de 51.202 ha de terres llaurades, cosa que ens fa pensar que la valoració continguda a 1T2004 és coherent: la xifra és semblant i ens sembla plausible que de 1999 a 2004 la superfície agrària hagi perdut unes 2.000 ha.



Mapa 1. Evolució de les terres conreades per municipis (1955-1973).

Font: Elaboració pròpia a partir de CD1955 i 1T1973.

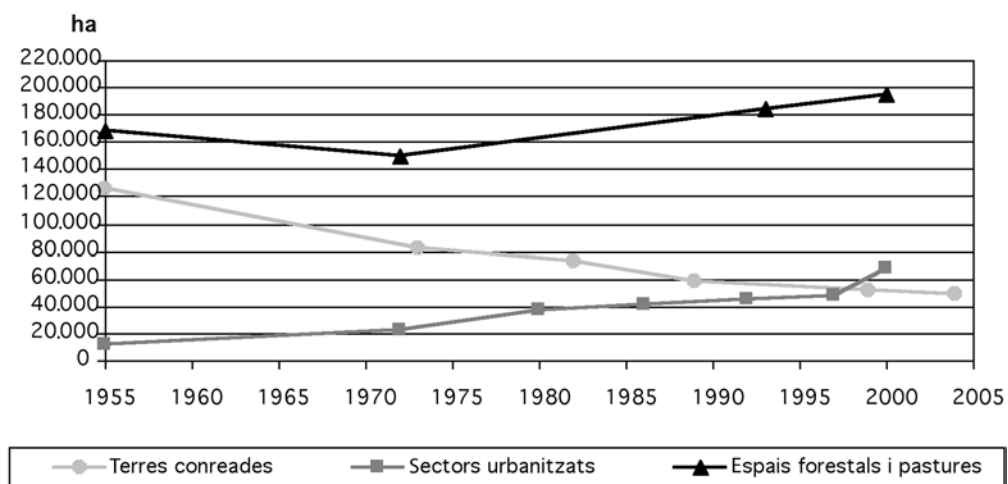


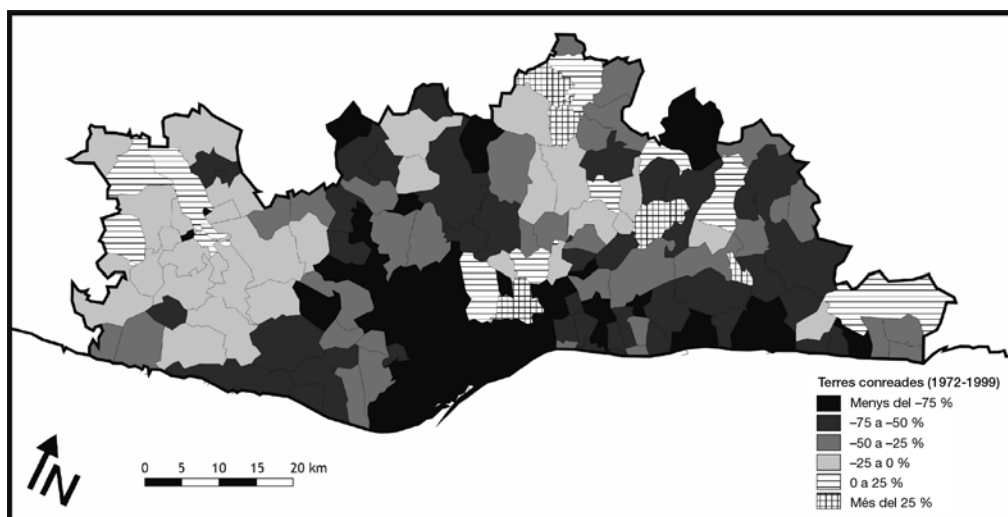
Figura 1. Evolució dels usos del sòl de la regió metropolitana de Barcelona (1955-2004).

Font: Elaboració pròpia a partir del CA1982-1999; CD1955; Ibàñez (2004); *Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya* 1993; Solans (2002) i 1T1973-2004T.

sions, i es destrueixen bones terres de regadiu— i, en menor mesura, els municipis de les muntanyes de l'Ordal —en què ja es construeixen les primeres urbanitzacions de grandària considerable—, el Vallès Occidental, el Garraf meridional (Canyelles, Vilanova i Cubelles), o el sector costaner del Maresme. A banda, es detecten alguns municipis de muntanya que tenen reduccions importants de superfície agrària. Pels usos del sòl existents, sabem que aleshores, a les zones de muntanya de l'àrea d'estudi, la manca d'alternatives a la vinya va produir un abandonament agrari, per bé que les reduccions d'etapes anteriors per motius similars havien estat també significatives. Només es registren augments en alguns municipis del Penedès o del Vallès. Globalment, la taxa de pèrdua de territoris agraris en els divuit anys transcorreguts entre 1955 i 1973 és de gairebé un -2 % anual; en total, representa un -35 %, que en bona mesura s'ha de relacionar amb pèrdues de territoris agraris que estaven en regadiu i que eren de bona qualitat.

Quant al període 1972-1999, la pèrdua registrada torna a ser d'un -35 %, per bé que, en tractar-se d'un període més llarg, la taxa anual és d'un $-1,3$ %. Tanmateix, l'anàlisi detinguda dels períodes intercensals que hi ha dins d'aquests vint-i-set anys ens permetria afinar més i tenir en compte que la pèrdua de territoris agraris en els anys de la crisi econòmica, principalment de 1972 a 1982, va ser molt lenta, inferior al -1 % anual, però que després s'accentuà: al període 1982-1989 es registra un $-1,43$ % anual, i al 1989-1999 la taxa es torna a moderar, tot i seguir força alta (un $-1,2$ % per any). La conurbació de Barcelona, ara incloent-hi municipis més llunyans com Castellbisbal o Sant Cugat del Vallès, segueix al capdavant pel que fa a la disminució de l'agricultura en els seus termes. Si acumulem les reduccions del -75 % que es repeteixen al 1955-1972 i al 1972-1999, entenem per què en aquests moments alguns municipis ja han perdut tots els seus territoris agraris o estan en una situació crítica, en el sentit que només hi resten petits racons agrícoles realment marginals. En efecte, l'agricultura es pot donar per extingida a Barcelona i rodalia immediata, en alguns municipis del Maresme i a força municipis de muntanya —Ordal-Garraf, Montnegre, Montseny, etc. La reducció dels territoris agraris hi arrenca de molt abans, tot i que en alguns municipis s'intensifica, sens dubte, en aquest període 1972-1999, tant per l'abandonament de terres (Tagamanent, Aiguafreda, Òrrius), com per l'extensió d'urbanitzacions (Vallirana, Corbera, Collbató, Sant Fost, Teià). Una altra zona en què la pèrdua de sòls agraris és notable és la riba del Llobregat, del Prat a Martorell, amb tota probabilitat per l'expansió urbana i industrial que hi té lloc, i molts municipis del Maresme. En alguns altres termes, com ara Sabadell, Terrassa o Granollers, les pèrdues són significatives, relacionades també amb els creixements residencials i industrials.

A grans trets, la dinàmica negativa de les terres agràries descrita al mapa 2 s'ajusta al ritme de creixement urbà anual que Solans (2002) quantifica de manera precisa: les reduccions més fortes de l'espai ocupat per l'agricultura i els creixements urbans notables coincideixen al Maresme, als dos Vallès, al Garraf i al Baix Llobregat. Al Barcelonès ja no queda pràcticament territori agrari: de fet, els usos del sòl s'hi mantenen estables des de fa ja tren-

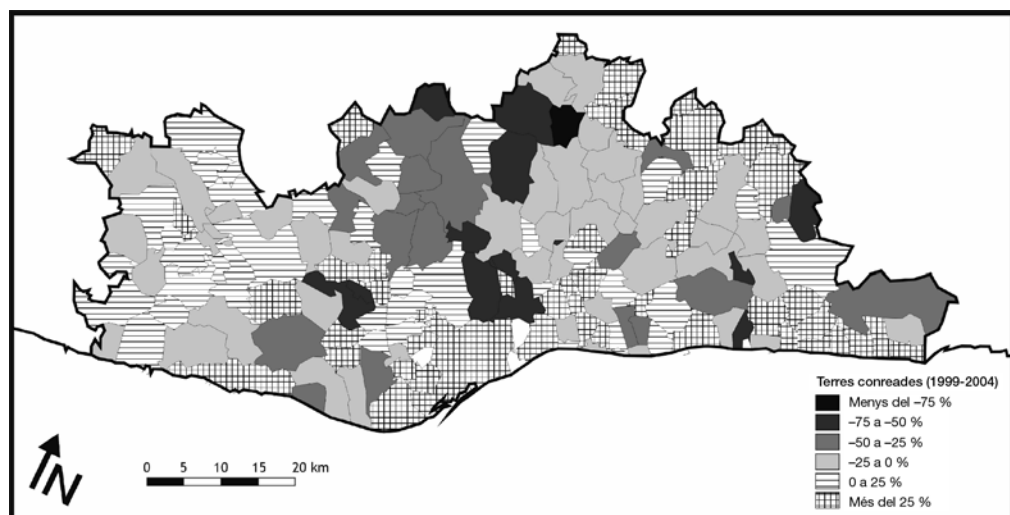


Mapa 2. Evolució de les terres conreades per municipis (1972-1999).

Font: Elaboració pròpia a partir de CA1972 i CA1999.

ta anys —predomini d'espai urbà i, en segon terme, del territori forestal, sense sòl agrari. El notable creixement urbanístic que Solans (2002) localitza per al període 1992-1997 a l'Alt Penedès i al Vallès Oriental no és perceptible al mapa 2, sobretot en el cas de l'Alt Penedès, atès que aquesta cartografia ofereix una perspectiva de conjunt i, per tant, acumulada, d'un període molt més ampli. Tanmateix, ens dona ja pistes sobre l'evolució recent de l'Alt Penedès, caracteritzada per una pressió urbana creixent. Sigui com vulgui, les reduccions d'espai agrari en aquest mapa 2 semblen afectar molt menys el Penedès i alguns municipis del Vallès. En tots dos casos fins i tot es registren termes municipals amb creixement de terres conreades (Font-rubí, Santa Perpètua, Vilamajor, etc.). Aquest patró ens indicaria que són els territoris més allunyats de Barcelona —Alt Penedès, Vallès Oriental— els que aparentment resisteixen més bé l'expansió metropolitana. De tota manera, alguns d'aquests municipis registren pèrdues en els períodes subsegüents, fet que denota un canvi de tendència sobrevingut.

La dinàmica més recent, posterior al 1999, se'ns presenta com erràtica i difícil d'explicar, en part perquè l'hem haguda de basar en els IT, que, com hem repetit, són poc fiables. De fet, de 1999 al 2003, el DARP registra un augment de terres conreades altament improbable. Més sentit té el conjunt del període 1999-2004, en què es constata una reducció perquè —un altre fet inexplicable— de 2003 a 2004 s'ha comptat una reducció del -7,3 %, una baixada mai vista, i que segurament té més a veure amb problemes de recompte que no pas amb una tendència real. Sigui com vulgui, la reducció del període 1999-2004, representada per municipis al mapa 3, és d'un -4,05 %, la qual cosa significa una pèrdua



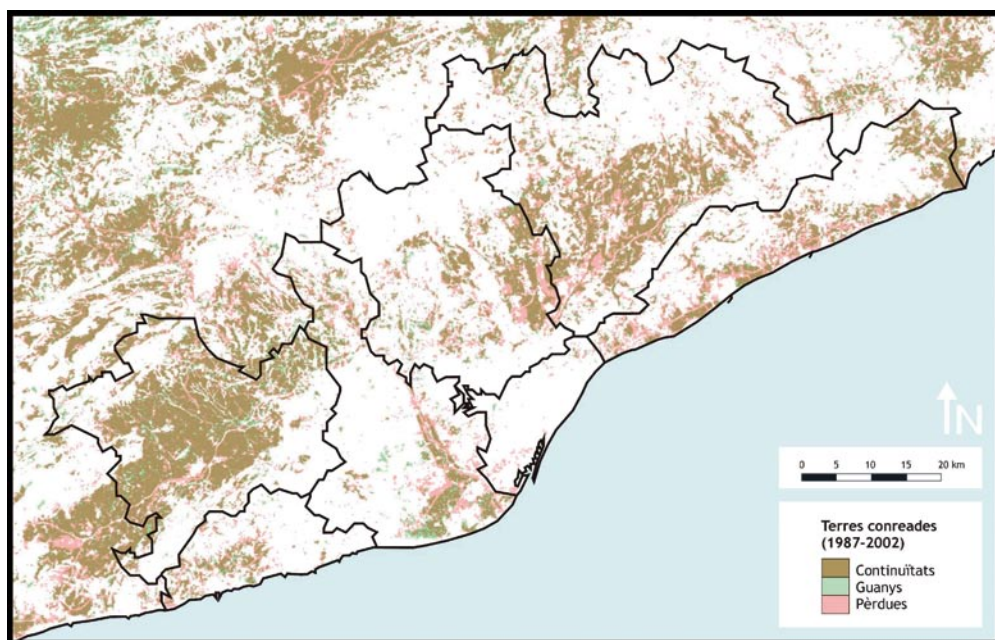
Mapa 3. Evolució de les terres conreades per municipis (1999-2004).

Font: Elaboració pròpia a partir de CA1999 i 1T2004.

d'unes 2.000 ha en cinc anys. Aquesta reducció, passada a unitats anuals, és del $-0,81\%$, és a dir, sembla haver-se moderat respecte a les pèrdues anuals de períodes anteriors (per bé que caldrà esperar al CA2009 per a comprovar si la tendència que apunten els 1T és certa o no és més que una distorsió fruit dels problemes de recopilació de dades).

El mapa 3, corresponent al període 1999-2004, posa de manifest que la tendència a la disminució dels sòls agraris ha estat irregular en l'espai. Marca alguna tendència curiosa, com ara el fet que àrees en què la tònica general durant els darrers decennis havia estat la disminució —Maresme, entorn immediat de Barcelona— han recuperat territori agrari, per bé que això ràpidament queda desmentit no només per l'observació atenta de la realitat actual sinó per l'estudi detallat de la dinàmica del període 2003-2004. En general, el mapa 3 mostra que a tots els municipis vallesans, i amb molta intensitat en alguns del Vallès Occidental (amb reduccions de més del -75%), o del delta del Llobregat —de Sant Boi a Castelldefels—, es produeix una tendència a la pèrdua de territoris agraris. Aparentment es manté la superfície agrària de l'Alt Penedès, per bé que les dades del període 2003-2004 apunten cap a pèrdues intenses a Vilafranca o a Sant Cugat Sesgarrigues, coherents amb un exercici d'observació empírica. Encara hi ha poques dades disponibles sobre el ritme recent d'urbanització al Vallès Oriental o al centre de la plana penedesenca, però tot sembla indicar que en aquests dos sectors el darrer quinquenni s'ha concentrat una gran part de l'expansió metropolitana (Muñoz, 2005).

Dit això, completem aquesta caracterització amb una cartografia no basada en estadístiques sinó en teledetecció. El mapa 4, referit al període 1987-2002, permet una anàlisi més



Mapa 4. Evolució de les terres conreades (1987-2002).

Font: Elaboració pròpia a partir de la Classificació dels usos del sòl a Catalunya 1987 i 2002.

ajustada de la dinàmica real dels darrers quinze anys. Corroborant les tendències apuntades, el mapa mostra més pèrdues de terres conreades que no pas guanyys: el balanç global és negatiu. A més, es cartografien alguns guanyys agraris en indrets on estem segurs que no n'hi ha hagut: és el cas del litoral del delta del Llobregat o de les muntanyes de l'Ordal. D'altres guanyys semblen més plausibles: a la part planera de l'Alt Penedès, sobretot quan la vinya augmenta als turons, als cursos de les rieres, o als erms i matolls en general.

La geografia que esbossa el mapa 4 és interessant, atès que dóna el patró de l'expansió de Barcelona i del creixement metropolità: al Maresme i al Vallès és general, incloent-hi en aquest darrer cas molts sectors del Vallès Oriental, que aparentment podia semblar que mantenia el seu estatus agrari més consolidat. Al Vallès, els polígons industrials són, sens dubte, la causa de les pèrdues més visibles: les peces identificables més grans són Can Salvatella (Barberà i Ripollet), tota la vall inferior de la riera de Caldes i el Circuit de Catalunya i el seu entorn, creixements que, entre altres efectes, han provocat que a hores d'ara Gallecs, una peça agrària de dimensions considerables que no s'ha urbanitzat per circumstàncies excepcionals, hagi quedat envoltada d'espais urbans o paraurbans. Al Maresme, en canvi, els creixements residencials es poden assenyalar com a motiu de la pèrdua de terres agràries, sobretot de Mataró cap al nord, però també, en part, als municipis més immediats a Barcelona. Quant al delta del Llobregat, es pot veure perfectament que

al període 1987-2002 s'ha acabat d'encaixonar l'agricultura romanent entre l'autovia de Castelldefels i la de Sitges, i s'han ocupat les franges del sud i del nord, respectivament, d'aquestes vies: d'una banda, tota l'àrea aeroportuària; de l'altra, el creixement de les ciutats del samontà deltaic. L'espai que roman és, gairebé seguint perfectament els seus límits, el Parc Agrari del Baix Llobregat.

El mapa 4 també ens permet percebre que els territoris agraris que més es mantenen són els de l'Alt Penedès i l'Alt Maresme (fonamentalment la vall de la Tordera). En els casos del delta - vall baixa del Llobregat, el Baix Maresme i el Vallès, queden encara superfícies agrícoles delimitades importants —sobretot al sector oriental del Vallès—; però la dinàmica destructiva que s'hi observa indica que estan amenaçades. De tota manera no ha de passar per alt que, fins i tot a l'Alt Penedès, en què es pot veure encara el sector més ampli de terres conreades de la regió, es constaten algunes pèrdues recents, sobretot vers Vilafranca i els Monjos, per la qual cosa podem pensar que la realitat de la *permanència agrària* penedesenca està en vies de modificació. Podríem, per tant, estar assistint a la fi de l'època en què el Penedès només s'encasellava a la regió metropolitana a efectes administratius, i no pas territorials en general, i d'usos del sòl en particular (Casassas i Mendizàbal, 1991).

Les pèrdues d'espais agraris a escala metropolitana han estat, en definitiva, molt importants, i ens queda per determinar les causes que han conduït a aquestes pèrdues. Si hi dominessin els abandonaments i l'aforestació en general, podríem pensar que es tracta d'una evolució interna del sistema agrari, ja que per lògica la manca de rendibilitat podria ser compensada per la solució més habitual en aquests casos al llarg de la història: deixar de conrear —situem ara al marge el tema del canvi de conreus. Si això no ha estat així, cal pensar que s'ha donat una ocupació de terrenys agraris per part d'usos industrials i urbans i d'infraestructures en general, habitual en entorns metropolitans com el nostre. Pel que hem dit en pàgines precedents, la pèrdua dels territoris agraris de muntanya —en definitiva, el pas de camps a bosc— possiblement és en bona mesura anterior a 1960, mentre que a partir de 1960 gairebé totes les pèrdues són una conseqüència de la construcció, entesa en un sentit ampli. Quant a les noves infraestructures, convé esmentar que el seu impacte és molt evident al mapa 4: A2, a la vall baixa; C32, de Mataró cap al nord; C32, al delta del Llobregat, o C32 al seu pas per la plana vinyatera situada entre Sant Pere i Vilanova. I no cal dir que les carreteres esperonen el creixement urbà posterior, cosa que fa pensar que els *talls* que s'han obert recentment són d'alguna manera *falques* per a futurs creixements —llevat que vagin acompanyades d'una ordenació territorial adequada, fet que més aviat és l'excepció.

En general, la figura 1 ens permet adonar-nos de la tipologia dels canvis d'ús del sòl. Mentre que els espais forestals i urbans tenen una dinàmica positiva (en especial els urbans, la corba dels quals és pronunciada), els agraris presenten una tendència a la baixa. I malgrat que la disminució dels espais agraris sembla haver-se desaccelerat els darrers anys, sobretot a partir del 1990, el cert és que segueix una tònica decreixent. Tant és així que, d'ençà 1998, hi

ha a l'àrea d'estudi més zones urbanes que agràries. El primer ús del sòl de la regió metropolitana segueix sent el forestal, amb totes les subclasses que hom hi vulgui encabir. Es tracta d'un ús del sòl que té una dinàmica positiva paral·lela a la dels espais urbans.

De la figura 1 es pot deduir que el factor fonamental de la pèrdua de terres conreades es troba en els sectors urbanitzats i, en una mesura menor, en els espais forestals. A grans trets, el pas d'espais agraris cap a espais forestals s'hauria produït a les serralades, mentre que a la plana el patró hauria estat el pas dels espais agraris als urbans, per bé que es podrien trobar excepcions en una direcció i en l'altra. Malgrat que reduir l'evolució dels territoris a tres grups d'usos pot semblar simplista, les tendències ens semblen prou clares i expressives. Això es troba reforçat per una altra constatació que es desprèn de la mateixa figura: malgrat l'augment de sòls urbans, els forestals no baixen (més aviat pugen), de manera que l'única víctima de l'expansió urbana —o, millor dit, la principal— ha de ser, i és, l'agricultura.

4. Uns darrers apunts

Enfront de la disminució punyent d'espais agraris a l'àmbit metropolità, només escau una planificació territorial i urbanística contundent que eviti la tendència imparable a la baixa. Si no s'elaboren els mitjans necessaris i si no es va més enllà dels escassos exemples de preservació i gestió efectiva de territoris agraris (cas del Parc Agrari del Baix Llobregat), de moments anecdòtics, ben aviat podem trobar-nos davant d'un escenari de pràctica extinció dels espais agraris metropolitans. I sens dubte que aquest horitzó implicaria uns efectes molt negatius en la qualitat de vida, l'estructura productiva, l'equilibri ambiental, la diversitat paisatgística, el patrimoni cultural, la cohesió territorial o la identitat de l'àmbit metropolità. Convé, per tant, que els paisatges agraris periurbans es mantinguin.

El PTGC, aprovat l'any 1995, va establir que convenia aprovar un pla territorial sectorial d'espais agraris, paral·lel al PEIN, ja aprovat al final de 1992. Dotze anys després sembla que no s'ha fet cap esforç en aquest sentit, malgrat que es tornava a comprometre amb motiu del Pacte del Tinell (l'Acord de Govern, el 2003, per a la setena legislatura). Mentrestant, els espais agraris de l'àrea metropolitana de Barcelona reculen a un ritme trepidant. I el pla esmentat, que hauria de preservar els espais agraris estratègics del país, no es desencalla, fins al punt que avui es pot afirmar que l'instrument de referència seria ben senzill d'elaborar: tots els espais agraris que resten a l'àrea de Barcelona tenen un alt valor per a la planificació territorial metropolitana i és ocios i innecessari debatre sobre la conveniència d'un criteri o un altre. De fet, els plans territorials parcials en elaboració estan protegint —mitjançant diverses categories més o menys pertinents— alguns dels espais agraris que resten, i és previsible que passi el mateix a l'àmbit metropolità, tot i que sembla paradoxal que aquesta protecció parteixi de l'ordenació del territori i no pas, d'entrada, de l'Administració agrària, que hauria de vetllar per la continuïtat i la cura dels seus espais d'actuació específics.

I el cert és que no s'hi val a badar. La proposta —no aprovada— de pla territorial metropolitana de 1998 protegia 57.521 ha, unes 10.000 més que les que avui dia són agràries. Senyal que el ritme dels temps és accelerat i que la qüestió no permet més dilació. No es tracta de crear *museus* ni *pessebres*, sinó d'establir uns instruments de gestió adequats i, sobretot, de fomentar unes regles del joc clares i estables en les qüestions fonamentals d'ordenació territorial i urbanística, i que s'entengui, en darrera instància, que els espais agraris no són reserves urbanes ni pretextos per a eixugar les precàries finances locals. Són, més aviat, un subjecte actiu del territori metropolitana, a banda d'una infraestructura complementària molt necessària per a les ciutats de la regió més poblada del país.

Bibliografia

CASASSAS, L. (dir.) (1991), *L'Alt Penedès: una comarca dinàmica als confins metropolitans*, Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya.

DARP (2000), *Estadístiques agràries i pesqueres de Catalunya 1999*, Barcelona, DARP.

GIRALT, E. (1950), «Evolució de l'agricultura al Penedès». A: *Actas y comunicaciones de la 1ª Asamblea de Investigadores del Penedès y Conca d'Òdena*, Martorell, Igualada Bas, p. 166-176.

IBÀÑEZ, J. J. (2004), «Les dades bàsiques dels boscos a Catalunya». A: TERRADAS, J.; RODÀ, F. (dir.), *Els boscos de Catalunya: Estructura, dinàmica i funcionament*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, p. 28-42.

MAJORAL, R. (1979), «La utilización del suelo agrícola en Catalunya», Barcelona, Universitat de Barcelona. [Tesi inèdita]

MAJORAL, R. (1997), «Socioestructuras agrarias en España. Un análisis regional». A: BRETÓN, V.; GARCÍA PASCUAL, F.; MATEU, J. J. (coord.), *La agricultura familiar en España: Estrategias adaptativas y políticas agropecuarias*, Lleida, Universitat de Lleida, p. 45-82.

MUÑOZ, F. (2005), *La producció residencial de baixa densitat*. (Elements de Debat Territorial; 21)

PAÛL, V. (2006), «L'ordenació dels espais agraris metropolitans. Plans, gestió i conflictes territorials a la regió de Barcelona», Barcelona, Universitat de Barcelona. [Tesi inèdita]

SOLANS, J. A. (2002), «L'ocupació del sòl en el sistema metropolità central durant el període 1980-1998», *Papers. Regió Metropolitana de Barcelona*, núm. 36, p. 49-72.



QUARANTA ANYS DE SINDICALISME AGRARI A CATALUNYA, 1967-2007

ANDREU PEIX I MASSIP
ENGINYER TÈCNIC AGRÍCOLA
apeix@uniopagesos.org

Resum

En aquest article es revisen les actuacions dels sindicats agraris a Catalunya durant els darrers quaranta anys. Es fa un seguiment de com han passat de reclamar la democratització del camp primer a organitzar després els pagesos arreu del país. Es veu com aconsegueixen la seva força com a moviment social de pressió i també els processos de representativitat que es produeixen. Seguirà la seva organització com a corporació de defensa dels interessos del sector, en especial a partir de la incorporació a la Comunitat Econòmica Europea i el seu sistema d'ajuts. A continuació es reflectirà com es van reforçant com a entitats de serveis als pagesos i també com, forçats per la legislació i la urbanització del país, van incorporant els conceptes ecològics en ser productors de béns segurs per als consumidors i també com a agents respectuosos del medi ambient en ser els gestors de la major part del territori català.

1. Introducció

A mesura que l'exèrcit de Franco va conquerint zones a les forces lleials a la República, les organitzacions sindicals i les cooperatives van sent declarades fora de la llei. Els locals utilitzats per la Unió de Rabassaires i els altres sindicats agraris, així com moltes cooperatives,

són apoderats pel *Règim*, que converteix les seves dependències majoritàriament en *Hermandades*.

El 1940 es decreta la Llei d'unitat sindical i la Llei de bases de l'organització sindical. En l'article 19 queda especificat que tots els «comandaments» dels sindicats recauran necessàriament en militants de la FET y de las JONS. El 2 de setembre de 1941 queda establerta la unitat política i sindical del camp espanyol en crear-se les *Hermandades de Agricultores y Ganaderos* com a organismes corporatius de dret públic, vinculats al poder executiu en ser-ne titular el Ministeri d'Agricultura; són d'afiliació i vinculació obligatòria i formen a cada província les *Cámaras Oficiales Sindicales Agrarias*. S'estableixen així, 8.500 *hermandades*, una a cada municipi. Totes es regeixen per una Junta Nacional, que el 1961 passa a anomenar-se *Hermandad Nacional*. Durant més de trenta-sis anys constituïran el *Sindicato vertical* dels agricultors.

En haver-se alineat Espanya amb l'Eix, i seguir una política autàrquica, amb preus al marge dels mercats establerts a cop de decret, la postguerra és molt dura. La intervenció en la producció, la comercialització i el consum de productes, significa, com a reacció, llaurar menys terres, la desintensificació dels cultius més controlats i el desenvolupament del mercat negre. Així és com els volums de producció de preguerra no s'aconsegueixen fins al 1959 (vint-i-cinc anys més tard). I si ens remuntem al 1929, ens trobem que els índexs de productivitat d'aquest any no s'aconsegueixen fins al 1962, trenta-tres anys més tard. Mentrestant, en fracassar el sistema d'intervenció, reflectit en la vaga de tramvies del 1951, testimoni de les privacions que es passen a les ciutats, els Estats Units pressionen perquè entri el corrent liberalitzador (les bases americanes s'havien instal·lat ja el 1953). El ràpid procés d'industrialització permet la racionalització de la producció agrícola. Es compren els primers tractors, s'intensifica l'ús dels adobs i insecticides. El 1957 es crea el Servei d'Extensió Agrària.

La gran emigració a les ciutats (de 1950 a 1970 la població activa agrària baixa a la meitat en vint anys), comporta unes necessitats alimentàries més grans, tant de vegetals com de carn de porc i pollastre.

És així com amb la devaluació del dòlar l'any 1971, en quedar destruït el Sistema Monetari Internacional establert a Bretton Woods, entra en crisi el procés de modernització iniciat el 1959, a partir d'una ideologia basada en l'energia barata, en què el punt més important era la difusió de noves tècniques.

En paral·lel, noves organitzacions culturals i d'Església, que van acostumar els veïns a les sortides i tornades del poble. També cal pensar que molts homes de bona voluntat van entrar a formar part de les *hermandades* que, a més, a Catalunya mai no havien tingut gaire força. Qui volia fer feina tenia la possibilitat d'entrar a la cooperativa, tot i el control i els entrebancs posats pel sindicalisme vertical.

L'efervescència dels anys 1967, 1968 i 1969 va comportar al camp l'aparició de les comissions de pagesos que s'organitzaven al voltant d'un conflicte concret, buscant coordinar

les diverses actuacions per anar més enllà del seu problema directe, i cercant oferir alternatives a la política agrària del moment. Els nuclis més forts de les comissions de pagesos es trobaven a les Terres de Lleida, a l'Urgell i al Segrià, i hi participaven també amb els masovers de les terres laicals dels canonges de Lleida, la primera lluita en importància de la postguerra, en què finalment va haver d'intervenir Roma. A Montagut encara en cuegen els efectes. I han passat quaranta anys!

Les comissions de pagesos van participar també en la iniciació, amb èxit, del no-pagament de les quotes *empresarials* de la Seguretat Social agrària, en aprovar-se el 1967 la Llei del règim especial agrari de la Seguretat Social, qüestió que també s'ha acabat de resoldre recentment.

La Unió de Pagesos es va fundar el 1974 i no es va reclamar successora de cap de les experiències d'abans de la Guerra ni la continuïtat de cap sindicat clandestí durant el franquisme. Els fundadors eren conscients que les condicions de treball havien canviat moltíssim. Davant de tot això, la Unió va haver de definir-se a si mateixa, limitar un segment d'agricultors, els de l'explotació familiar agrària, dotar-se d'un pensament que va definir com a progressista, buscar-se una afiliació i una militància, presentar-se davant dels seus interlocutors, constituir-los quan no existien, etc.

De fet la fundació de les diferents unions d'agricultors i ramaders, arreu d'Espanya, va anar seguint un procés paral·lel en la mesura que l'agricultor familiar anava prenent consciència de la seva especificitat i de la necessitat del protagonisme creixent en el procés productiu, i s'adonava que les burocratitzades *hermandades* no li servien. Així, les unions són conseqüència del canvi tècnic i de la necessitat dels nous empresaris familiars agraris sorgits del desenvolupament de l'agricultura dels anys seixanta i setanta, de mantenir un diàleg fructífer amb l'Administració, fora del canal de les *hermandades*, que no van poder ni saber adaptar-se a les noves demandes que el desenvolupament econòmic demanava. L'organització de la producció i la seva gestió s'havia fet més complexa, i aquesta societat tenia necessitat d'unes noves formes de relació entre governants i governats. Necessitava unes organitzacions que actuessin entre Govern i agricultors: els sindicats.

Davant de la dificultat de regular les crisis econòmiques, els governs es van anar tornant liberals, i van promoure el protagonisme dels grups d'interès. La seva necessitat es va plantejar inicialment a causa dels desarranjaments produïts per l'adopció generalitzada de les innovacions tecnològiques, en intensificar els cultius per a millorar les remuneracions. Em refereixo a les *guerres*: del panís, de la llet, de l'oli, del vi, del tomàquet, de l'espàrrec, de la poma, o del pebrot del principi dels anys setanta.

La nova situació econòmica comporta uns nous condicionants, unes noves tècniques organitzatives en política agrària, un nou vocabulari: productivitat, viabilitat, política de rendes, orientació de mercats de productes agraris, cooperativisme, agrupacions de productors agraris, ordenació de conreus, etc.

Els agricultors perceben que les remuneracions que obtenen del seu treball depenen de

l'encreuament de diferents factors: eficiència productiva, coneixements tècnics, dimensió de la seva empresa, intensificació del treball familiar, utilització de maquinària i noves tècniques productives, disponibilitats financeres, comptabilitat, gestió i anàlisi de resultats, i també de l'evolució del mercat.

Així és com en una professió cada vegada més complexa l'agricultor necessita donar suport a la seva tasca individual en una organització que defensi els diferents aspectes de la seva professió vistos en tota la seva multiplicitat. Seguint l'actuació de la Unió de Pagesos, comprovarem que exerceix com una agrupació d'empresaris agraris, que és el que són els pagesos, en el sentit de la diversitat de funcions que això implica i la possibilitat d'intervenir en els resultats participant en les decisions que els afecten.

2. L'àmbit del sindicat

Des del primer moment, la Unió ha buscat una funció més àmplia que aquella en què se l'ha pretès enquadrar des de les instàncies governamentals. No en té prou amb la negociació, la representació o la *reivindicació*. La Unió reclama també la funció de la *modernització* de l'activitat agrària, tant des del punt de vista econòmic com en l'aspecte social i democràtic.

Aquest desenvolupament democràtic de la societat queda reforçat en la Unió pel fet de tractar-se d'un *moviment* que, en haver assumit el seu protagonisme en plena transició política, no podia abandonar aquest aspecte, vital per al seu funcionament. Aquest enfocament pot haver estat marcat pels seus orígens, on coincidiren militants del moviment cooperatiu, de les *hermandades* on havien aconseguit càrrecs representatius, de grups culturals, de moviments d'Església, etc., en no haver partit d'esquemes sindicals verticalistes del passat, que ja no poden servir.

Tot això sense oblidar que també serà funció de la Unió la propulsió del desenvolupament democràtic de la societat catalana en els àmbits rurals.

A més, en sorgir les unions quan els excedents produïts pels augments de productivitat demanaven mesures per a corregir-los, el mite de la tècnica com a solució als problemes socials quedava neutralitzat; per això s'han portat endavant polítiques integrals de desenvolupament que inclouen el canvi estructural, molt més lent i difícil d'aconseguir.

Com a organització que s'ha construït a si mateixa, la Unió té clara la importància de tot un seguit d'innovacions *tècniques* molt difícils d'adoptar, les innovacions organitzatives. Per això s'ha anat especialitzant a donar suport a les que el sector reclamava: taules sectorials, interprofessionals i comitès de gestió, per a controlar preus i excedents, així com les agrupacions d'inspiració institucional: agrupacions de defensa sanitària, arran de la pesta porquina, agrupacions de defensa vegetal, per al control de plagues i malalties dels cultius, agrupacions de defensa forestal, arran dels grans incendis forestals.

Però la necessitat d'associar-se era sobretot per a neutralitzar els avantatges que empreses agroalimentàries i comerciants obtenien dels pagesos.

Es produeix així una delimitació d'un segment de la societat agrària i una definició d'uns interessos comuns dintre d'aquest segment, diferenciat dels altres. Aquesta diferenciació implica el plantejament d'una agricultura que no és homogènia. Dins l'heterogeneïtat del sector, la Unió de Pagesos defineix així un segment concret, el que vol abraçar el sindicat, el de l'explotació familiar.

Hi ha un altre protagonista, l'Estat, cada vegada més fort, amb qui la Unió pretén de concertar, que dona sempre més importància a la reforma d'estructures que afavorirà més els seus representats que no els preus, que valoren més els grans, que són els qui es poden aprofitar de l'economia d'escala. Des del primer dia, la constant ha estat demanar ajuts a l'explotació més que no pas al producte, per a poder aconseguir així una política selectiva per als seus associats i, per descomptat, més barata que la subvenció al producte.

Amb l'entrada a la CEE canvien els posicionaments. Alguns sectors, com pot ser el cas de l'avellana, entre d'altres, sense ajuts previstos en la política agrària comunitària (PAC), reclamen poder entrar en l'esquema d'ajuts a la producció. Qui no?

Els primers temps, com a residu del verticalisme, massa sovint l'Estat és vist com el *pare* que ha de treure els agricultors de les seves dificultats. Després, el liberalisme imperant a qualsevol preu ha procurat d'anar dissipant aquesta visió paternalista, tot i que l'Estat, primer l'espanyol, ara el comunitari, segueix sent el *patró* que reparteix ajuts i que incideix en els preus dels productes agraris.

Prou sovint en el sector es manifesta la por que, en la mesura que es vagi reduint la població activa, els pagesos vagin perdent la força, però no és el cas dels països desenvolupats, que entenen la importància estratègica del manteniment de la població en les zones rurals, amb una nova funció per la seva presència en les geografies menys poblades.

3. Reconeixement de la Unió de Pagesos

La Unió, a mesura que s'han anat consolidant els diferents poders democràtics (procés en què ha participat plenament fent arribar la democratització i la catalanització als àmbits rurals del país), ha anat centrant el seu àmbit de treball al que correspon a una *organització professional agrària*.

El sindicat ha hagut de pugnar per definir el seu espai, ja que mentre la democràcia delegada de partits i eleccions periòdiques està prou consolidada, queda encara molta feina a fer per a aconseguir un funcionament normalitzat de la democràcia participativa a través dels grups d'interès.

La Unió no ha volgut ser únicament una organització amb qui negociar preus i ajuts. El sindicat busca també una major racionalitat de la realitat tecnicoproductiva, orientant l'explotació familiar agrària cap a la productivitat i l'eficiència, que li permet una sostenibilitat en el temps. Prepara alternatives a les lleis que afecten el sector. Busca donar el protagonisme a l'actor de la producció agrària, perquè pugui participar en la presa de les decisions que l'afecten. Persegueix el benefici del pagès, que massa sovint, centrat en la producció,

ha vist com les plusvàlues que genera la comercialització del producte van a parar a altres mans. Defensa és una actuació en allò que és quotidià obtinguda per la massiva implantació en moltes zones, en ser en moltes contrades l'única força organitzada i representativa.

Enfront del Govern es produeix la lluita per a obtenir unes àrees de treball reconegudes de col·laboració amb l'Administració, de seguiment de les seves actuacions, de treball conjunt per l'eficiència tècnica i la racionalització del sector, a partir de la cessió d'uns poders delegats o amb la cogestió en alguns àmbits. De fet aquesta és una de les qüestions amb les quals ensopega la Unió: ja que el poder li reconeix una representativitat, s'hauria de comportar als seus ulls com organisme de col·laboració, tot reduint el nivell crític i utilitzant la seva ascendència sobre els seus associats per a fer-los complir el que es pacta.

De mica en mica s'han anat establint unes normes no escrites de negociació, de pacte, de respecte, de consulta, etc., unes regles del joc, uns usos i costums, bons o dolents, resultat del forcejament entre el poder polític i les diferents societats intermèdies.

El sindicalisme familiar agrari va ser legalitzat en ocasió de les tractorades de 1977, però a escala comarcal i de poble feia temps que se n'havia produït el reconeixement, per la necessitat de disposar d'un interlocutor en els problemes domèstics. Les eleccions a cambres agràries no van arribar a Catalunya fins al 1984, o sigui disset anys més tard de les primeres eleccions democràtiques, i van significar una important font de legitimació del sindicat, pels resultats majoritaris aconseguits i revalidats cada quatre anys.

4. La negociació i el pacte

El sindicat és solament un aspecte de l'autoorganització de la societat civil per a la intermediació. Per això caldrà reconèixer l'interès col·lectiu i com organitzar-se per buscar-lo, i després com representar els interessos i de quina organització s'ha de dotar, en una diferenciació funcional. Cal pensar que fins i tot interessos diferents poden unir-se per a treballar conjuntament en una confederació.

I el sindicat sempre estarà abocat a aconseguir el reconeixement de les institucions, públiques o privades. Sindicalisme vol dir també la participació en el procés de presa de decisions com a consultor o com a negociador i pot significar, a més, traspasar-los un seguit de decisions. Volem que quedi clar que el Govern és el principal agent de reconeixement del sindicat. És qui reconeix la capacitat negociadora a l'interlocutor. Sense aquest factor la negociació és impossible. És l'Estat qui acredita com a interlocutor, i per tant es produeix un neguit per part de les societats intermèdies per a ser reconegudes i en quines condicions ho són: com a interlocutor, com a negociador, com a consultor, com a corretja de transmissió, etc.

Cal insistir que la visió corporativista és harmònica, i que equival a dir que, o es mana o es té poder delegat. Per tant si qui té el poder polític o econòmic vol concertació, haurà de delegar poder en l'interlocutor. A més, l'Estat ha de ser convincent i creïble, per això busca acords amb les societats intermediàries. Però haurà de conèixer el poder del contrari, la

seva representativitat, el seu poder de mobilització, i pensar sempre que els més dèbils són els qui volen arribar més aviat a un compromís, més que no pas els més forts, que no ho necessiten tant. Concertant l'Estat es legitima, però el sindicat també. Cal afegir-hi, a més, la qualitat de les seves alternatives tècniques en aquesta funció legitimadora.

La legitimació de tota organització demana un seguit d'elements molt diversos: el nombre d'afiliats, la qualitat personal i professional, la disciplina i la cohesió interna, el proselitisme i l'augment d'afiliació, la dimensió, les àrees de representació, la influència en la societat, la capacitat d'obligar altres grups a acceptar els seus criteris, l'heterogeneïtat, el grau de militància, de compromís amb l'organització, de resistència a nous interessos, l'absorció de moviments espontanis, la coherència de les alternatives, la representativitat dels dirigents davant de la seva base, i sobretot, la conformitat a l'interès públic.

La política pública és fruit d'una configuració de pressions entre interessos en lluita. Com a complement de la representació parlamentària, la potenciació de la sobirania popular directa pot actuar com a esmoreïdor entre l'individu i l'Estat. Així, en una visió conciliadora, les societats intermèdies ajudarien a fer el sistema més governable, millorant la integració social, evitant els conflictes sense sortida i reduint i simplificant la multiplicitat de demandes.

Tota negociació o pacte implica, a més de la definició dels objectius a aconseguir i de les mesures a portar a la pràctica, uns canals de participació i uns instruments d'anàlisi i control. Sempre s'arriba a una decisió a canvi d'alguna cosa, cal la disponibilitat a cedir en algun aspecte per petit que sigui. No n'hi ha prou amb la representativitat i l'autonomia en la decisió, cal, a més, una racionalitat.

Cal també tenir present que en tot acord cada participant es compromet a renunciar a un part de la seva autonomia de decisió. Fins i tot un pacte pot comportar de manera overta, des d'una garantia de consulta periòdica fins a la participació en comissions de treball, a part l'acord concret i definit que s'estableixi. Es pot establir un sistema de coordinació, amb un conjunt de processos que regulen el funcionament i els àmbits d'acció propis dels diversos centres de decisió autònoms, com és el cas de les taules sectorials, els comitès de gestió, els grups de treball, etc.

Els anys de construcció democràtica, la principal funció de les unions ha consistit a elaborar uns mecanismes i uns instruments de negociació i pacte. Concertant s'han pogut aconseguir públicament tot un seguit d'objectius que els pagesos per separat no estaven en disposició d'obtenir. Les tensions que han aflorat sovint en la concertació s'han produït més d'una vegada per la manca de sistemàtica en la negociació dels acords, i també en la valoració dels objectius a aconseguir, de manera que les intervencions en el sector fossin coherents i amb criteris racionals.

Ha estat d'aquesta manera com la Unió ha anat aconseguint el reconeixement de la seva funció institucional contractual com a exercici d'una funció pública. Cal destacar la posició clarificadora de la Unió que en tota concertació ha partit sempre del fet que tot acord im-

plica sempre un fons polític, en formar part d'una política agrària global amb la consegüent reforma d'estructures. *L'apoliticisme* en els comportaments ha estat sempre un recurs verbal utilitzat des d'ideologies conservadores.

La concertació comporta una subordinació del sindicat al que s'ha acordat. També implica, és clar, el seu interlocutor, que costarà molt més si és qui posseeix el poder institucional. La pèrdua d'autonomia per a sindicats i Govern, derivada de la concertació, no es produeix, doncs, de manera simètrica.

Quan s'inicia la concertació, cal preveure el compromís que implica, tant si s'acaba pactant, com si es trenca la concertació. Abans de tot, concertar, per la participació en la direcció pública que implica, ja significa per si mateix haver aconseguit una posició hegemònica en el sector que es pretén representar. Implica la possibilitat de participar en l'elaboració de les lleis i un reconeixement públic de la capacitat pròpia, d'uns coneixements i una competència. Com a mínim, i és el que passa sovint, tan sols es deixa al sindicat el control tècnic en les taules de seguiment de les decisions no determinades per ell, proposta que no sempre interessa. Prou vegades, el Govern planteja la concertació per demostrar que és de tarannà dialogant. Així, en cas de no percebre cap indici de negociació i no voler jugar, el sindicat serà titllat de radical.

Ser cridat per a concertar implica el reconeixement d'una personalitat, d'una representativitat sobre un segment de la societat, d'una afiliació, d'una capacitat de convocatòria, de mobilització i de pressió, d'una preparació per a oferir alternatives. Així, pel sol fet de poder accedir a la taula de negociació, molts poden estar disposats a fer concessions il·limitades.

Un dels riscos de la concertació rau en el fet que, si el sindicat es torna submís, pot perdre la seva base, pèrdua que tampoc interessa al Govern, ja que es quedaria sense interlocutor amb qui legitimar les seves decisions. Negociar vol dir donar algunes compensacions.

La concertació obliga també a prendre unes decisions racionals que es puguin verificar. Són les úniques que es poden prendre per a poder-ne controlar l'aplicació. La concertació obliga també a un compromís de coherència, a una autolimitació reivindicativa i a una reducció en el que es demana cap al que es pot aconseguir. Però evidentment existeix de totes maneres la possibilitat de no concertar. Això és molt important: tota organització no està obligada a concertar-ho tot, en tot moment. Quan no es vol ser absorbit per la lògica del sistema, no es concerta. El compromís, és clar, redueix la possibilitat de crítica. Però d'altra banda la no-concertació és un risc en estar absent del debat. Representa en canvi una comoditat ja que es pot mantenir una posició de ruptura i de crítica del sistema. Fins i tot es podrien mantenir dos nivells de concertació, negociant els temes que se suposa que es pot arribar a un acord i *aparcant* els que ja es dona per entès que serà impossible d'arribar a un acord.

D'aquesta manera la Unió ha hagut d'inserir-se en una economia cada vegada més complexa amb un llenguatge de diàleg, de concertació i de planificació, i programar accions a

llarg termini, d'acord amb les interdependències que s'hi produeixen, per tal que es faciliti la coherència dels plans d'acció amb els objectius fixats.

Els sindicats són les institucions que poden percebre més clarament i directament els problemes que apareixen quan es pretén de conciliar la necessitat d'unes alternatives urgents a curt termini amb propostes coherents a mitjà o llarg termini. Per això hauran de conjuminar propostes concretes per a aquesta política a mitjà termini, amb la resolució dels problemes immediats, que podria ser incompatible.

L'acció concreta i immediata dels sindicats sembla que deixa en segon pla les respostes estructurals, però també, a la vegada, els sindicats podran demanar reformes d'estructures davant de problemes concrets, a fi que es produeixi una racionalització i una reorganització que permetin de mantenir uns marges de benefici en el sector agrari. Si no s'actua d'aquesta manera, es poden anar agreujant els processos de polarització i els desequilibris en la distribució de les rendes agràries. S'ha de recordar que amb mesures creditícies i monetàries mai no es podran solucionar problemes estructurals. A més, quan els preus dels productes agrícoles són baixos, en l'explotació familiar agrària no es milloren les eficiències perquè les rendes es destinen al consum. Així mateix, els possibles beneficis derivats dels increments de productivitat queden sovint anul·lats pels mecanismes dels augments del preu dels mitjans de producció o per unes cadenes de comercialització llargues i costoses.

S'haurà d'anar amb compte a demanar que es produeixi despesa pública que no generi un augment de productivitat. La inversió s'hauria de dirigir prioritàriament a accelerar i potenciar el procés productiu en aquells camps en els quals és necessari per promoure'n la recuperació mitjançant la productivitat tecnològica i organitzativa.

Una política de rendes pot implicar també una qualificació professional, la reconversió d'alguns sectors productius, la regulació de crèdit i la selecció de qui el rep, una fiscalitat transparent, la subvenció directa, etc.

Per totes aquestes raons, els sindicats agraris s'han hagut de dotar d'una estructura autònoma i un planteig contractual i de negociació adequat al marc de la societat moderna, i utilitzar el llenguatge de la planificació per a no estar subjectes als impulsos immediats, i reclamar la capacitat d'organitzar racionalment uns sectors de producció, sent-ne responsables a fi d'introduir-hi una funcionalitat, i estructurant-se en la interdependència amb els altres sectors agraris i productius.

Els conflictes són eixos pels quals sempre avança la societat; sempre n'hi haurà. El que cal és donar-hi respostes pactades des del progrés social, cultural i econòmic. Per això la Unió, submergida en el teixit social agrari, ha procurat mantenir-se sempre allunyada del llenguatge tècnic i fred, carregat de la raó oficial.

Qui vulgui incloure en el seu projecte la renovació de diferents sectors socials, haurà de comptar amb els afectats perquè es trobarà que hi ha qui no vol ser l'únic perdedor del canvi tecnològic, que també té coses a dir i el molesta que des del poder se li digui que no es vol negociar sota pressions. Com si tot conflicte no provoqués tensions.

Indubtablement, la força de la Unió és principalment la representativitat en el camp català, a més de la seva nombrosa afiliació. Però l'eficàcia sindical haurà de quedar corroborada per la capacitat d'ampliar contínuament i progressivament l'àrea d'influència, gràcies a la coherència de les accions i l'arrelament de les demandes.

Per això, el poder mobilitzador no és forçosament ni solament l'acció de carrer: manifestacions, tractorades, bloqueig de carreteres, boicots, sinó fonamentalment la capacitat de convocatòria, o sigui de resposta solidària, explicitada en reunions, accions concretes i locals, eleccions a cooperatives, relacions amb les diferents administracions, etc.

El poder mobilitzador no es limita tampoc a les accions de defensa —les que tenen més ressò en els mitjans de comunicació— sinó també en la participació i en el diàleg en múltiples àmbits, en la reflexió interna i en l'adaptació als canvis produïts en els processos de producció.

La força de la Unió ha pogut partir de la forta vinculació amb la base, jugant la carta de la democràcia directa en el procés de presa de decisions. El que busca el poder polític per a negociar amb un sindicat és precisament aquest arrelament en la societat agrària, aquesta visió de la realitat que l'Estat no pot obtenir a través de la seva xarxa de funcionaris, no vinculats directament amb la producció o comercialització, el seu poder de convocatòria (i de desconvocatòria). Per això el que defineix la Unió és la concreció i l'especificitat de les alternatives, referides sempre, això sí, al model global, per a entendre-les. Implicaria una greu simplificació pretendre identificar la força sindical amb els períodes de lluita que, a més, tenen uns fluxos i refluxos, ja que la realització de mobilitzacions depèn sempre del grau en què s'aconsegueixen uns objectius.

Cal recordar sovint que la mobilització no és un fi del sindicat en si mateix, sinó tan sols un mitjà i, més encara, quan es fa una mobilització, per si mateixa, ja està limitant una possible mobilització següent, pel cansament que produeix no obtenir cap resultat de les accions endegades. Per això, les accions s'han de dosificar i utilitzar en els moments oportuns.

Cal, doncs, insistir que la força sindical no s'ha de comprendre per les accions de defensa sinó també per les de participació; no s'ha de valorar, doncs, tan sols el grau de mobilització, o de pensar que l'abstenció de *lluita* implica una situació de debilitat.

La capacitat de mobilització en els moments crucials és molt important, però també la capacitat d'administrar el que s'ha aconseguit, la capacitat de preparar demandes a llarg termini en una lògica racional i no per impulsos momentanis.

Per això des de la Unió s'ha fugit sempre d'endegar únicament una política de preus, d'ajuts o subvencions, que de fet originen pagesos passius. Són els pagesos dinàmics els qui demanen sempre paral·lelament la propulsió d'una política d'estructures i altres mesures socials del mateix rang. L'editorial de *La Terra*, de fa uns anys (agost de 1996), ho explica prou bé:

Com es pot enfortir la nació catalana i el seu autogovern. Com és el comptar amb una societat civil ben articulada, amb unes organitzacions fortes i ben representatives, que des

de la seva independència puguin representar i defensar interessos col·lectius davant les administracions i altres instàncies. Amb prou capacitat per a reivindicar i mobilitzar si cal, però també per a negociar amb responsabilitat i arribar a acords. Aquest associacionisme, quan funciona bé, ha de canalitzar aspiracions que, en situacions de crisi i de conflictivitat, eviten sovint que col·lectius importants de ciutadans, en tenir programes i punts de referència, no es vegin abocats a la desesperació o a radicalismes sense horitzons. La Unió de Pagesos realitza totes aquestes funcions. Les de vertebrar, reivindicar, mobilitzar i negociar. Presta serveis de suport a la professió i a la vegada orienta. Cosa que en una època de crisi i de canvi és molt important. Contribueix a consolidar el teixit rural i, per tant, a equilibrar el territori. Impulsa tota mena d'entitats i associacions que serveixen d'instrument de suport a la pagesia. I amb una actuació coherent i responsable, des de la seva independència, sovint conflictiva, col·labora amb les institucions a fer funcionar el país.

DE LA REVOLUCIÓ PER LA TERRA A LA REVOLUCIÓ PEL CIMENT

JOSEP M. PUIGGRÓS I JOVÉ

COORDINADOR DE LA SECCIÓ DE VITICULTURA I ENOLOGIA, ICEA
joseppuiggros@gmail.com

Resum

Catalunya, malgrat ser un país petit pel que fa a superfície, ha tingut una gran intensitat i diversitat de conflictes socials al camp. Això sobta a moltes persones no tan pròximes al nostre país.

Analitzarem, de manera especial, els que s'han produït des del final del segle XIX fins als nostres dies, sobretot els conflictes que han anat lligats a l'explotació i la propietat de la terra per a ús agrícola. Començarem a partir de l'arribada de la *fil·loxera* a les vinyes de casa nostra, amb el trastorn social que va comportar i les seves conseqüències. Analitzarem el que va succeir a partir de la proclamació de la República, la Generalitat i l'elaboració de la Llei de contractes de conreu. També el desenvolupament de les col·lectivitats agràries durant la Guerra Civil, la dictadura i les Hermandades de Agricultores y Ganaderos i, amb la democràcia, els nous sindicats i l'entrada al Mercat Comú.

Avui que moltes explotacions agràries s'han convertit en polígons o urbanitzacions, parlem del mateix país?

1. Introducció

Si volguéssim anar als orígens de tota l'aventura de la revolució per la terra, ens caldria retrocedir en el temps i transportar-nos fins al Neolític fa, uns deu mil anys, quan l'home va començar a ser pagès

amb el descobriment de l'agricultura, que quasi paral·lelament comporta en les primeres civilitzacions el desenvolupament de la propietat privada, a diferència dels pobles que es van mantenir com a caçadors recol·lectors i van continuar amb l'esperit col·lectiu i de reciprocitat.

A partir, doncs, de fa aproximadament uns deu mil anys, en què l'home decideix seguir el camí de la *civilització*, començarà un llarg procés de domesticar diversos animals i plantes per a ús propi, per la seva alimentació, i a la vegada transformarà el sòl per cultivar aquestes plantes o perquè pasturin aquests animals. Això aportarà al llarg de la història uns conflictes que encara duren. Els catalans, com a poble, no en som una excepció.

Aquesta comunicació la presentaré en nou apartats, que ens donaran una pinzellada del que ha passat entre les persones que eren propietàries de la terra i les que no en tenien o en tenien poca durant aquests cent anys i escaig, que van, com hem dit, des de l'aparició de la *fil·loxera* fins avui.

2. Antecedents

Per trobar-nos en una època de conflictivitat semblant a aquella de la qual parlarem hauríem d'anar al segle *xv* amb les guerres de les remences, període que va acabar el 21 d'abril de 1486 amb la sentència de Guadalupe. Pierre Vilar ens diu sobre aquesta sentència:

Què guanya el pagès? La llibertat, d'antuvi. L'abolició de la *remença*, dels mals usos, del dret de *prendre* i de *maltractar*. Aquesta és la veritable garantia. El pagès no esdevé amb això *propietari*. El dret *senyorial* i *emfitèutic* romandrà viu a Catalunya fins als nostres dies... Però la lluita entorn de la condició de les terres es va acabar per molts segles.¹

I també van quedar enrere cent anys de guerra agrària. Veiem que el pagès d'aquell temps volia, a part del seu respecte com a persona, una estabilitat pel que fa a l'ús de la terra, en un temps en què la majoria de la població vivia del treball de la terra. Però hauran de passar quasi quatre-cents anys perquè arribin canvis importants.

3. La fil·loxera i la rabassa morta

La segona meitat del segle *xix* és una època d'ebullició a tot Europa pel que fa a temes socials. D'una banda, a partir de la revolució industrial, moltes persones treballen plegades en el mateix lloc de treball. Va sorgir la *fàbrica*. Catalunya va viure aquest fenomen com un gran centre industrial de l'Estat espanyol. Aquests centres de treball varen ser l'embrió dels moviments i sindicats obrers per aconseguir millores socials i econòmiques. Però el camp català havia quedat enrere i les terres que varen venir dels processos de desamortització

1. P. VILLAR (1964), *Catalunya dins l'Espanya moderna*, vol. II, *El medi històric*, Barcelona, Edicions 62.

religió i civil, en comptes de passar al poble, varen passar a la burgesia, que era qui tenia els diners per a comprar-les. Andreu Mayayo ens diu:

El camp català, doncs, no visqué un procés de proletarització a l'anglesa sinó de desnaturalització dels contractes de conreu emfitèutics, principalment de rabassa morta i d'extensió de la parceria. Les raons eren d'ordre econòmic i polític. Per un costat, l'emfiteusi i la rabassa morta havien permès la roturació de noves terres i concretament, l'especialització vitivinícola amb un cost baix. Per l'altre, eren institucions molt anhelades, emparades per l'ordenament jurídic i considerades intocables per les comunitats pageses en el moment que teòricament s'havia de procedir a l'expropiació i concentració de la propietat:²

En realitat el contracte de rabassa morta va tenir la màxima extensió en la segona meitat del segle XIX, període en el qual la vinya va arribar a un màxim mai vist de 385.000 ha; això passava el 1888. Aquest tipus de contracte donava dret al pagès perquè plantés una nova vinya en un terreny que posava en cultiu per primera vegada i també el dret a disposar de l'explotació d'aquesta vinya fins que tres quartes parts dels ceps fossin morts, i a la vegada el pagès havia de pagar una part proporcional de la verema. El pagès va trobar en la pràctica dels *colgats* i dels *caphreus* el sistema que convertís pràcticament aquest contracte en indefinit. En el primer cas es feia un clot al voltant del cep i es deixaven uns sarments a terra fins que brotaven, i en el segon es deixava una sarment sense esporgar, enterrat, fins que arrelava i brotava. En el moment que va aparèixer la plaga de la fil·loxera, a França, es va produir una eufòria econòmica per les vendes que es feien a aquest país i els propietaris varen començar a pensar que era hora de limitar el contracte, i així és com varen començar els primers conflictes socials. Però com que encara tothom guanyava diners i la mà d'obra era abundant, hi va haver una treva. Aquesta es va trencar tant per la via jurídica com per la pràctica. Per la via jurídica perquè els elements més progressistes de l'Estat espanyol volien redimir aquest tipus de contracte, i com cal suposar no tothom hi estava d'acord. I el pràctic es va produir quan va arribar la fil·loxera a Catalunya (1891-1900). Les vinyes varen quedar mortes de *debò* i els propietaris varen tenir les mans lliures de renovar o no el contracte als seus antics parcers, però sobretot va ser un gran desastre econòmic. Com diu Albert Balcells «L'àrea vinícola va quedar reduïda de 385.000 ha l'any 1888 a 41.385»³ i encara, de les que varen quedar només 12.268 estaven replantades amb peus americans resistent a la fil·loxera, per la qual cosa per a tornar a recuperar el cultiu calia invertir molt, ja que havia de replantar novament les vinyes amb els peus americans. A partir d'aquests moments hi va haver una lluita molt violenta al camp català. Se'n van fer ressò diferents

2. Andreu MAYAYO (1995), *De pagesos a ciutadans*, Catarroja, Afers.

3. Albert BALCELLS (1968), *El problema agrari a Catalunya* (1890-1936), Barcelona, Nova Terra.

autors, entre ells Joaquin Costa, que considera injusta la situació del pagès català. Aquesta violència va ser provocada per gent exaltada i l'Exèrcit i la Guàrdia Civil havien de protegir les veremes per tal que no fossin destruïdes. Es van incendiar boscos i sembrats. Tot això portarà unes conseqüències que tractarem en els punts següents.

4. Els primers sindicats

Per començar, cal veure, com diu A. Mayayo a *De pagesos a ciutadans*, a Europa els partits socialistes i, en especial, la socialdemocràcia alemanya (SPD), discutia sobre la manera d'abolir la propietat privada i la socialització dels mitjans de producció. Això no ho compartia de la mateixa manera el Partit Socialista francès que en el seu congrés, celebrat a Marsella el 1892, respectava la propietat privada, però en canvi volia millorar els contractes de conreu i crear cooperatives. I encara Engels s'afegeix a la discussió de la defensa de la propietat col·lectiva de la terra. Tornant al mateix llibre de Mayayo: «Les arrels de naixement del sindicalisme agrari català cal cercar-les en el societarisme pagès desvetllat arran de la crisi agrària de fi de segle i en els corrents democràtics —radicals hereus del sexenni revolucionari» (p. 46). Un feix de conflictes passen per tot Catalunya en aquest període, però el bressol del nostre cooperativisme és la Conca de Barberà, on es fundà el primer Sindicat Agrícola de l'Estat espanyol, a Barberà de la Conca, el 1894. Segons Gabriel Serra Cendrós,⁴ en aquesta zona el moviment cooperatiu s'inicia degut a la crisi agrícola i al problema de la fil·loxera, del que ja hem parlat. La primera llei estatal que regula els sindicats (cooperatives) és del 1906.

En aquesta comarca, a més, s'inicia el que s'anomenarà els cellers cooperatius dels *pobres* i els dels *rics*. Els dels pobres varen néixer en l'entorn de les societats de treballadors agrícoles i, com diu Gabriel Serra, feien una acció de resistència enfront dels propietaris agrícoles amb un ideari republicà. Varen ser construïts pels mateixos socis, sense pretensions arquitectòniques ni estètiques. L'altre model de cellers, el del sindicats dels *rics*, es desenvolupa a partir del 1906, a partir de la Llei de sindicats, i aprofita la reducció de càrregues fiscals i els crèdits que va concedir el Banc d'Espanya. Promoguts per la burgesia catalana, varen ser projectats per arquitectes famosos com Cèsar Martinell i Pere Domènech Roura, entre d'altres, amb elements modernistes, com és el cas del de l'Espluga de Francolí (1913).

Mayayo, als sindicats dels pobres els anomena *els de la via revolucionària*, i en formen part petits propietaris, arrendataris, parcers i jornalers, amb preses de decisions de manera que cada soci era un vot. Als altres els anomena *els de la via reformista*, en què els vots són en proporció del nombre de ceps que cada soci té i trigarà molt de temps fins que establiran el sistema de *cada home un vot*. A Catalunya, al revés que a Euskadi, no es desenvoluparan sindicats confessionals, i el seu espai l'ocuparà l'Institut Agrícola de Sant Isidre (IACSI), fundat el 1851.

4. «Descobrir la Denominació d'Origen Conca de Barberà en directe», Tarragona, 17 de novembre 2007, ICEA, URV.

5. El sindicalisme de classe

El sindicalisme de classe a Catalunya entra molt aviat al camp a conseqüència de la seva introducció primerenca a la indústria. Tres grups ideològics diferents intentaran dominar el camp català: la UGT, la CNT i la UR (Unió de Rabassaires). D'aquests tres sindicats, el que tindrà menys presència serà la UGT, per la poca presència del PSOE a Catalunya. Això canviarà a partir de la fundació del PSUC, que també demana suport a aquest sindicat. És interessant, pel tema que tractem, conèixer el que deia el primer esborrany del programa agrari d'aquest sindicat (UGT): «La propiedad privada es antisocial, o contraria a los intereses de la sociedad en cuanto sirve de instrumento para que unos exploten el trabajo de otros creando por un lado el salario y por el otro la ganancia.» (Mayayo, *De pagesos a ciutadans*, p. 86).

L'anarcosindicalisme, encara que havia nascut als nuclis urbans i tenia un gran implantació a Barcelona, va entrar també a les zones rurals. La situació del camp català, en general, no era tan desesperada com a Andalusia. Allí només hi havia jornalers (la majoria) i *señoritos*, els grans latifundistes, per la qual cosa calia assolir aquesta propietat per a convertir-la en treball col·lectiu. Tot i així el moviment va tenir força al voltant de Barcelona, a les comarques tarragonines i també a una part de les de Lleida.

El sindicat que sense cap mena de dubte serà hegemònic fins a l'any 1939 va ser la Unió de Rabassaires, que es va fundar l'any 1922 i va tenir com a base important les societats obreres de l'Alt i el Baix Penedès, que integrava parcers, arrendataris, jornalers i petits propietaris, que sota l'empenta de Lluís Companys federa diferents sindicats de pagesos locals i comarcals.

La fundació va tenir lloc el 6 d'agost de 1922, i el domicili social se situà a Martorell. El mateix any, el 15 d'octubre, apareix la seva publicació periòdica *La Terra*, com la de la Unió de Pagesos actual. El 15 de gener de 1923 es fa el primer congrés, amb una assistència de tres mil delegats en representació de vint mil associats; la declaració de principis deia: «Només el treball crea drets efectius per a la possessió i usdefruit de la terra.» La Unió de Rabassaires, com altres organitzacions, s'hagué d'hivernar per força durant la dictadura de Primo de Ribera, torna a rebrotar amb força amb la República, i a l'any 1933 era present en més de dues-centes localitats de Catalunya.

6. La República, la reforma agrària i la Llei de contractes de conreu

Durant els primers mesos, el nou règim de la Segona República espanyola, proclamada el 14 d'abril de 1931, se centra en la qüestió agrària, a la qual dedica molts esforços. L'objectiu era assolir un procés de reforma gradual que comportés una redistribució de la propietat de la terra i unes millors condicions de vida, especialment per a la gran quantitat de treballadors de la terra que existien al centre i sud peninsular. Així, entre abril i juny de 1931, el Govern republicà promulgà tot un seguit de decrets que prohibiren expulsar els arrendataris de les finques, i obligaren els propietaris a no contractar jornalers d'altres municipis fins que no estiguessin treballant tots el de la seva localitat.

El 21 de maig de 1931 fou creada la Comissió Tècnica agrària que hauria de redactar un projecte *de reforma agrària* que havia de possibilitar cada any l'accés a la propietat de la terra de seixanta mil a setanta mil famílies. Es creava l'Institut de la Reforma Agrària. El setembre de 1932 fou aprovada la llei que, a pesar del seu caràcter moderat, va provocar el cop militar de Sanjurjo. La propietat privada era considerada inviolable i, per tant, s'hagué d'indemnitzar els propietaris de les terres expropiades amb bons de l'Estat. Tot i així, com hem vist, va tenir des del primer moment l'aferrissada oposició dels propietaris agraris i de la dreta antirepublicana.

D'altra banda, el Govern de la Generalitat, de la mà del conseller d'Agricultura, després d'una llarga gestió, va aprovar el 21 de març de 1934 la Llei de contractes de conreu, que fou una llei reformista que es mantenia en una línia de respecte a l'ordre liberal i a la propietat privada de la terra, tot i que reconeixia una funció social limitadora i s'encaminava a garantir l'estabilitat dels conreadors i a augmentar el nombre de propietaris. Tot i així genera una forta oposició per part dels grans propietaris rurals, organitzats en l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre, i genera un important conflicte entre el Govern català i el de la República, alhora que s'aguditzava la conflictivitat existent al camp català; tot plegat va portar als Fets d'Octubre de 1934. Caldria pensar si els propietaris que varen defensar la posició més extrema en aquest conflicte eren prou conscients de les conseqüències que portaria l'anul·lació de la mencionada Llei en la confrontació Estat-Generalitat en el famós Bienni Negre. Aquest tema hauria costat d'entendre en qualsevulla país democràtic de l'Europa d'abans i d'ara. I ens referim novament a Mayayo en l'obra *De pagesos a ciutadans*: «Si la llei de contractes de conreu no en tenia res, de revolucionària i en canvi era més aviat moderada i mantenia els principis de la propietat privada i també de la renda agrària, per quins set sous els propietaris la blasmen i aprofiten l'ocasió per trencar les regles del joc?» (p. 154). A partir d'aquest moment la lluita social entre pagesos i propietaris va ser oberta i total.

7. La revolta i les col·lectivitzacions agrícoles

El febrer de 1936 a l'Estat espanyol guanya les eleccions la coalició de partits que formen el bloc d'esquerres, després del govern de les dretes anomenat el Bienni Negre, que després dels fets d'Octubre va comportar la suspensió i l'empresonament del Govern de la Generalitat, amb el president Companys inclòs. Però ara les coses aniran molt de pressa en totes les direccions. Cal destacar, per exemple, i per al tema que tractem, la celebració l'1 de maig del 1936 del Congrés confederal de la CNT a Saragossa, en què es van fixar les reivindicacions següents, segons José Peirats: «a) Expropiación sin indemnización de las propiedades de mas de 50 hectáreas de tierra, b) confiscación del ganado de reserva, apareos de labranza, máquinas y semillas que se hallen en poder de los terratenientes expropiados, c) revisión de los bienes comunales y entrega de los mismos a los sindicatos de campesinos para su cultivo y explotación colectiva.»⁵ Aquest mateix document parlava

5. José PEIRATS (1976), *Los anarquistas en la crisis política española*, Madrid, Ediciones Júcar.

d'altres mesures fiscals i de la revisió de les rendes com era el cas dels rabassaires; fins aquí eren intencions i el Govern no permetia que res d'això s'apliqués. Pocs dies després, la Unió de Rabassaires també va fer el seu congrés i aquest dictaminà, sobre el règim de propietat, entre altres coses: que es considerava que la terra era propietat col·lectiva de la societat, o que els fruits del treball són per a qui els ha produït. De tot això, n'era conscient Lluís Bassedas i Montaner, president de l'IACSI, quan a la primavera del 1936 donava l'alerta a tots els propietaris agrícoles i deia: «Desitjaria que, a la meua crida, emprenguéssiu arreu, arreu, una campanya de propaganda, en la qual cadascú sigui un apòstol per aconseguir duplicar i quadruplicar en poc temps el nombre de soldats d'aquesta santa causa a favor de la qual propugnem, o sigui la defensa de la propietat i el foment i progrés de l'Agricultura. Únicament essent molts, convençuts i disciplinats sota els plecs d'una bandera, podrem trobar-nos en situació d'avantatge enfront de les lluites que passem i potser encara de les més greus que s'acosten.»⁶ Això connectava amb el conflicte iniciat a la tardor del 1934.

Arribem al 18 de juliol de 1936 amb el cop d'estat dels militars rebels. A Catalunya, fracassa, i Barcelona s'organitzarà a partir de les forces que varen aturar el cop: el poble i les forces d'ordre públic de la Generalitat, a les quals es va afegir la Guàrdia Civil, tots plegats els pilars de la defensa de la República. I aquests obrers amb les armes a la mà van iniciar la revolució. Aquest moviment revolucionari va destruir bona part de l'estructura capitalista, tant a Barcelona com a la resta de Catalunya, i es va passar a col·lectivitzar les empreses dels transports i les propietats agràries incautades. Però la realitat era crua, era només el començament d'una guerra civil. Continuant amb el tema de la terra, que és l'objecte d'aquesta comunicació, en aquest període és quan hi haurà els canvis més profunds, com diu Javier Tébar: «El que es va produir fou un dur enfrontament entre dues concepcions respecte de la socialització de la terra. La CNT defensava la col·lectivització gestionada pel municipi, constituïda voluntàriament o bé a partir de grans finques confiscades, amb formes de govern pròpies del comunisme sota la direcció dels comitès revolucionaris locals. En un sentit contrari, els moviments sindicals de la UR i de la UGT, el PSUC a Catalunya, i el PC i el PSOE a la resta d'Espanya, defensaven la propietat individual i propugnaven la nacionalització de la terra, concebien el procés com una reforma agrària controlada estatalment. Aquests plantejaments coincidien amb els d'alguns sectors polítics moderats, com ERC a Catalunya, en la concepció de fer front a la Guerra com a prioritat, a la qual cosa s'havien de subordinar els plantejaments sobre la forma d'explotació de recursos de tots tipus, incloent-t'hi els agraris.»⁷

Tot i les diferents tendències es va fer un pacte entre la CNT, la UGT i la UR, el 19 de desembre de 1936, pel que fa al tema de les col·lectivitzacions i tot i el pacte hi hauria molts grinyols.

6. R. BASSEDAS (1936), «Agricultors de Catalunya. Déu vos guard», *Revista de l'IACSI*, núm. LXXXV (abril), p. 126.

7. JAVIER TÉBAR HURTADO (2006), «Guerra, revolució i contrarevolució al camp», a *Història agrària dels Països Catalans*, vol. IV, p. 583.

Pel que fa a les col·lectivitats a Catalunya, F. Mintz⁸ diu que la xifra mínima de col·lectivitats agrícoles va ser dues-centes noranta-set i la màxima, de quatre-centes, amb un total de setanta mil persones. És clar que a Catalunya la força era la ciutat en els serveis i la indústria que agrupava unes cinc-centes seixanta mil persones, segons el mateix autor, el 55 % del total de l'Estat espanyol. Quant als resultats, no tothom té el mateix parer. Pels anarquistes no tan sols es va mantenir, sinó millorar la producció i a la vegada es van realitzar als seus locals campanyes d'alfabetització i culturització. Pels altres grups, el resultat no va ser tan positiu segons una enquesta que va endegar el conseller d'Agricultura Josep Calvet, de la UR, i que va donar un resultat en què en seixanta-sis localitats estaven contents amb les col·lectivitats i en dues-centes no. Vist així hagués tingut raó la UR en voler inicialment desenvolupar el cooperativisme i no el col·lectivisme. Aquest tema l'hauem de deixar fins a la pròxima revolta per a desempatar-lo, ja que l'1 d'abril de 1939 el general Franco va acabar amb aquesta experiència (a Catalunya uns mesos abans) i ens obliga a entrar a la pròxima etapa.

8. La contrareforma

El primer fet important, a part de les represàlies, és la desaparició de totes les reformes agràries de la República i de la Generalitat. Es tornen les terres als antics propietaris i a canvi hi ha una usurpació de béns dels sindicats, ateneus i terres dels que marxen a l'exili que no tenen ningú que se'n faci càrrec. Es creen les *centrales nacional sindicalistas* (CNS), el sindicat vertical, i així molts dels antics sindicats agrícoles són ocupats per les noves *hermandades sindicales agrarias*, que són locals comarcals i provincials. Després vindran les *cámaras oficiales agrarias*, que tindran més vides que els gats. Una part de l'antiga Unió de Sindicats Agrícoles de Catalunya (USAC) va passar a les *hermandades*.

Es fa una nova Llei d'arrendaments rústics el 23 de juliol de 1942 i es defensa la parceria enfront de l'arrendament.

Es va produir, segons Roser Majoral,⁹ el control dels productes de primera necessitat, farina, oli, etc., i a la vegada surt el mercat negre i l'estraperlo, tot acompanyat pels ciutadans *normals* que haurien de comprar amb la cartilla de racionament. A les zones de blat va ser important el Servicio Nacional del Trigo. L'Estat compra i fixa el preu del blat i ven la farina. Però sense adobs i gens de modernització, quant a llavors i maquinària, els rendiments no superen els de la República fins entrats els anys cinquanta.

Els sindicats varen haver de presentar nous estatuts a l'Obra Sindical de Cooperación per a ser legalitzats i s'adheriren a la Unión Territorial de Cooperativas del Campo (UTECA). A Catalunya s'acaba el concepte unitari dels antics sindicats de Catalunya, la USAC.

Amb el procés de modernització que començarà els anys seixanta es produeix una acceleració sense precedents de l'èxode rural a la ciutat.

8. F. MINTZ (2006), *Autogestión y anarcosindicalismo en la España revolucionaria*, Madrid, Traficantes de Sueño, p. 144.

9. Roser MAYORAL MOLINER (2006), «De la Guerra Civil a la Unió Europea», a *Història agrària dels Països Catalans*, vol. IV, p. 605-607.

9. Tornem a la democràcia

Tal com hem vist, entre el 1960 i el 1970, amb el que podríem anomenar la *revolució del tractor*, hi ha una pèrdua molt important de població al camp català. Lleó Benelbas¹⁰ ens mostra que el 1950 la població activa agrària a Catalunya era el 22 % i el 1970, el 8,4 %, és a dir, en vint anys es perd la meitat en xifres absolutes de la població. I pel que fa a la tinença de la terra, s'alleugereix, no el sistema de tinença, sinó la quantitat disponible per als qui volen o poden continuar fent de pagès, que serà diferent per a cada comarca i especialment si és regadiu o secà o segons el tipus de cultiu. En canvi, en el mateix treball ens mostren com no va canviar gaire el sistema d'explotació, l'arrendament i la parceria. L'any 1971 representen el 41 % de la terra de cultiu i el sistema de parceria encara era el més important amb un 24 %, enfront del 17 % de l'arrendament. Per tant, tal com diuen aquests autors, per a millorar les explotacions agràries s'havia de passar per la reforma dels contractes de conreu. Si bé una bona part dels pagesos que varen quedar es van trobar en la situació de ser propietaris de les seves terres i en tenien en arrendament o parceria d'altres. Aquests mateixos autors que hem citat proposaven que si es volien fer inversions per a millorar les estructures calia primer una revisió dels contractes de conreu, de manera que s'hauria de fer-ne una normalització i donar més seguretat jurídica al parcer. Cal destacar el paper que ha tingut en la nova etapa la creació del sindicat Unió de Pagesos, el novembre del 1974, que recollia la tradició, d'una manera especial, de l'antiga Unió de Rabassaires. El 1976 el nou sindicat va elaborar una ponència per a una nova llei de contractes de conreu. La Unió de Pagesos creu que es produirà un gran avenç tant en el terreny econòmic com social quan la terra sigui per a qui la treballa.

Arribem al 3 d'abril de 1979, data en què se celebren les primeres eleccions democràtiques als ajuntaments. Aquests tindran un paper decisiu en la utilització futura del sòl a cada municipi. I serà a partir dels anys vuitanta en què començarà el nou canvi, que encara no ha parat, que ha estat la gran expansió urbanística que ha engolit com un terratrèmol submarí centenars d'hectàrees de sòl agrícola per a primeres noves residències, per a segones residències, per a nous polígons industrials, per a serveis, i per què tot el turisme i més pugui encabir-se al nostre petit territori. Primer va ser als voltants de Barcelona i la costa, després a la muntanya, i ara és a tot arreu. Infinites plans d'ordenació del territori. I es pot dir que els casos de la defensa de la terra com el dels parcers de Montagut aviat quedaran per a la història, i amb això entrem a l'última part.

10. Quins seran els conflictes del segle XXI

El primer conflicte del segle XXI tal com es va discutir a la XXI Jornada d'Agricultura a la UCE, que organitza la ICEA, és si en aquest segle quedaran pagesos per a explicar-ho. La pressió sobre el sòl és fortíssima i la moral de continuar l'ofici de pagès és molt baixa. Avui

10. Leon BENELVAS, Xavier GARCIA i Joan TUDELA (1977), *Unió de Pagesos. El sindicat de camp*, Barcelona, 7x7 Edicions.

només el 2 % de la població activa catalana es dedica a l'agricultura i representa l'1,4 % del nostre producte interior brut. Els *grans experts* del nostre país, sempre davant d'aquestes xifres tan reals, ens diuen: hi ha menys explotacions pageses, però produïm més, i la indústria alimentària és el 5, el 6 o el 7 %. Però això molt em temo no convenç el pagès, que diu als seus fills «feu el que vulgueu menys de pagès». I aleshores és quan ens fem la pregunta següent: tenim agricultura a Catalunya sota el model d'empresa familiar agrària, amb un sentit social d'utilització del sòl per molt de temps?

11. Conclusions

Fins aquí hem fet un recorregut, d'una mica de més de cent anys, de l'ús i de les formes d'explotació de la terra a Catalunya, que hem començat al final del segle XIX. Hem vist que el pagès, l'home que vivia de treballar la terra i explotar-la per a la producció d'aliments (d'origen vegetal i animal), va haver de lluitar per tenir unes condicions dignes de tinença que li permetés a ell i a la seva família viure dignament. Va ser una lluita quotidiana durant quasi tot el segle XX. Des dels rabassaires, els col·lectivistes, els parcers, els que volien uns contractes de conreu més favorables fins als que volien tot el contrari i defensaven la propietat privada al límit, amb una guerra civil entremig amb molts de morts i ferits pels conflictes de cada episodi. I ara ens trobem que aquella terra que va costar tant de sacrifici es liquida ràpidament a una velocitat que cap dels que varen ser actors haguessin pogut pensar. Centenars d'hectàrees han passat a ser urbanitzades i en ocasió del gran Saló Construmat de la Fira de Barcelona algú va dir, l'1 de maig, en el *Telenotícies* del migdia de TV3 que si es volien fer pisos socials els ajuntaments tenien la paraula i havien d'oferir sòl, canviar camps de patates per pisos. És a dir, la culpa que no hi hagi pisos socials és dels camps de patates. A partir d'aquesta nova situació no cal parlar més de la revolució per la terra, sinó de *la revolució pel ciment*.

Bibliografia

BALCELLS, ALBERT (1968), *El problema agrari a Catalunya (1890-1936): La qüestió rabassaire*, Barcelona, Nova Terra.

BENELBAS, LEÓN; GARCIA, XAVIER; TUDELA, JOAN (1977), *La Unió de Pagesos: El Sindicat del camp*, Barcelona, 7x7 Edicions.

CAMINAL I BADIA, MONTSERRAT (1979), «L'Institut Agrícola Català de Sant Isidre (1851-1901)», Barcelona, Universitat de Barcelona, Facultat de Geografia i Història. [Tesi doctoral]

COSTA, J. (1973), *Oligarquía y caciquismo. Colectivismo agrario y otros escritos*, Madrid, Editorial Alianza.

Història agrària dels Països Catalans (2006), vol. IV, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació.

IGLÉSIES, J. (1968), *La crisi agrària de 1879-1900: La fil·loxera a Catalunya*, Barcelona, Edicions 62.

MAYAYO I ARTAL, A. (1995), *De pagesos a ciutadans*, Catarroja, Afers.

MINTZ, F. (2006), *Autogestión y anarcosindicalismo en la España revolucionaria*, Madrid, Traficantes de Sueños.

PEIX, A. (1999), *25 anys de la Unió de Pagesos*, Lleida, Pagès Editors.

PEIRATS, J. (1976), *Los anarquistas en la crisis política española* [en línia], Madrid, Ediciones Júcar. <<http://www.somnislilbertaris.com/libro/losanarquistas/index01.htm>> [Consulta: 20 abril 2007].

RIBAS, M. (1974), «La Unión de Sindicatos Agrícolas de Cataluña (USA)», Barcelona, Universitat de Barcelona, Facultat de Geografia i Història. [Tesi doctoral]

LA TRANSFORMACIÓ DE LA MASOVERIA GIRONINA EN EL SEGLE XX

ENRIC SAGUER HOM;¹ JOAN SERRA GIRONELLA;²

DOLORS SUBIRÀ GUSÓ²

¹ CENTRE DE RECERCA D'HISTÒRIA RURAL, UNIVERSITAT DE GIRONA

² ASSOCIACIÓ DE MASOS DE TORROELLA DE MONTGRÍ I L'ESTARTIT

enric.saguer@udg.es

Resum

La masoveria, que havia estat la institució agrària que havia estructurat i organitzat la societat rural a Catalunya des del segle XVI, especialment a l'anomenada *Catalunya Vella*, va experimentar un fort retrocés al llarg del segle XX, sobretot a partir de la dècada de 1960-1969. L'objectiu de la comunicació és aportar uns primers resultats, encara provisionals, d'una recerca en curs sobre l'evolució de la masoveria gironina en el segle XX feta a partir d'històries de vida de masovers i masoveres que han estat recollides mitjançant entrevistes orals.

1. Introducció

La masoveria, com altres institucions socials, ha estat una realitat dinàmica i, per tant, té un significat difícil de fixar fora del seu context històric i geogràfic.¹ Potser per això els diccionaris de la llengua no

1. L'anàlisi d'una àmplia mostra de contractes de masoveria entre 1400 i 1895 va posar en evidència la inexistència de clausules permanents i la plasticitat de les formes adoptades per la masoveria (Congost, Gifre, Saguer i Torres, 1999).

solen considerar el significat de la masoveria com a modalitat de contractació agrària² i, quan ho fan, cauen en una simplificació atemporal que, a més de ser incorrecta, incomoda els historiadors.³ Si històricament la masoveria va constituir un marc de regles contractuals prou dinàmic i plàstic per a dificultar-ne una definició simple, això es va accentuar durant el segle xx, paral·lelament als intensos processos de reestructuració tècnica, econòmica i social del sector agrari.

Amb l'objectiu de precisar millor les característiques i les transformacions de la masoveria durant el segle xx, un equip format per membres de l'Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines i de l'Associació de Masos de Torroella de Montgrí i l'Estartit, estem duent a terme una campanya d'entrevistes orals a masovers i masoveres de la regió de Girona.⁴ Amb anterioritat, s'havia realitzat un treball similar centrat en els descendents dels grans propietaris rendistes i s'havia observat, des de la seva perspectiva, com havien estat percebuts els canvis en el món de les masoveries.⁵ A hores d'ara, estem tancant la fase de treball de camp i enllestint-ne la transcripció, motiu pel qual els resultats i les conclusions que es puguin avançar tenen un valor provisional. Tanmateix, pensem que la convocatòria d'una sessió sobre les claus històriques i socials en el segle xx és una bona oportunitat per a avançar algunes hipòtesis i presentar alguns aspectes de la recerca en curs.

2. Material i mètodes

La metodologia utilitzada s'ha fonamentat en la tècnica de l'entrevista oral en profunditat, amb un guió semiestructurat i respostes obertes. La pretensió ha estat que els testimonis proporcionessin informació de caràcter personal sobre les seves experiències i trajectòria vital. Només de manera accidental o secundària les qüestions s'han referit a un àmbit més general o no personal. Les preguntes realitzades s'han orientat a conèixer la figura del masover i de la seva família, el seu patrimoni, l'organització del treball, la dinàmica i l'evolució del règim de la masoveria, les relacions entre el masover i el propietari i les condicions de vida del masover, entre d'altres.

S'han realitzat trenta-vuit entrevistes a masovers de les comarques gironines. A la comarca del Baix Empordà s'ha fet el treball més intensament, amb quinze entrevistes, deu de les

2. Tant el *Diccionari català-valencià-balear* (Alcover-Moll) com el *Diccionari de la llengua catalana* de l'IEC (2a ed.) només admeten el terme *masoveria* en el sentit de 'mas o masia cedit pel propietari a un masover', per tant com a entitat física i no pas com a tipus de contracte agrari.

3. Vegeu, a tall d'exemple, la definició proposada recentment pel *Diccionari de dret civil* editat pel Departament de Justícia i el TERMCAT: «Contracte de parceria pel qual una persona s'obliga a conrear la finca d'una altra, viure en la propietat, lliurar-li la part pactada dels fruits i actuar com a administrador o apoderat del propietari.»

4. El projecte ha estat finançat pel Centre de Promoció de la Cultura Popular i Tradicional Catalana dins els seus programes d'inventari del patrimoni etnològic, i el seu desenvolupament es pot seguir a través del web <<http://www.ddgi.cat/historiarrural/masovers/>>.

5. Saguer (2005).

quals pertanyen a masovers del terme municipal de Torroella de Montgrí. Entre els entrevistats, onze són dones i vint-i-set, homes.

3. Resultats i discussió

Les transformacions experimentades per les masoveries durant el segle xx s'han de situar en el context d'una caiguda gradual de la renda de la terra que arrenca del final del segle xix —amb les crisis que varen afectar els tres cultius mediterranis: el blat, la vinya i l'olivera. Aquest procés ha començat a ser estudiat els darrers anys a partir d'arxius privats de famílies rendistes, i a hores d'ara disposem d'algunes anàlisis de cas que cobreixen, bàsicament, el període anterior a la Guerra Civil.⁶ Encara es coneixen pocs detalls sobre la segona meitat del segle xx, quan la davallada es va intensificar, però, en qualsevol cas, les dades disponibles indiquen que l'evolució de la renda de la terra va condicionar les estratègies i opcions dels propietaris agraris amb relació a les seves masoveries. A grans trets, es poden observar dues grans etapes. Fins a la dècada de 1960-1969, la disminució de l'ingrés agrari dels propietaris aparentment no va afavorir una resposta activa per part seva, però sí una relaxació creixent dels sistemes de control i dels instruments d'exacció. A partir del 1960, la disminució d'actius, l'èxode rural, l'abandonament de masos i la pèrdua de valor dels productes forestals, varen generar un nou escenari davant del qual els propietaris van reaccionar de manera divergent: en alguns casos venent patrimoni —amb certa freqüència als mateixos masovers—, en d'altres arrendant les terres al marge de les masies, o bé assumint ells mateixos la gestió directa de les explotacions fins al punt que alguns es van convertir en agricultors o ramaders. En qualsevol cas, aquest conjunt de reaccions varen intensificar alguns dels trets desenvolupats durant la primera meitat del segle i, alhora, varen tenir com a conseqüència la substitució de la masoveria per altres sistemes d'explotació i cultiu. En la resta de la comunicació descriurem amb més detall els caràcters bàsics de cadascun dels dos períodes.

3.1. La masoveria abans del 1960

Durant les primeres dècades del segle xx, a la premsa agronòmica local es produí un cert debat sobre l'adequació de la masoveria parciària dominant a les necessitats de modernització del sector agrari. L'objecte de molts articulistes era com reformar els *tractes vells* per tal d'afavorir la realització d'inversions i la transformació de les explotacions. Si haguéssim de fer cas del que exposaven Jaume Rosich —president de la Federació Sindical Agrària— o Pelayo Negre —secretari de la Federació i un dels propietaris gironins més importants—, durant el primer terç del segle s'haurien estat difonent i imposant uns *tractes nous*, caracteritzats per una implicació més gran del propietari en la direcció i en l'aportació de capital a les explotacions. Aquesta imatge, però, està en clara contradicció amb els casos concrets

6. Garrabou, Planas i Sagner (2001a i 2001b); Planas (1994); Pascual (2000); Pujol Andreu (1999), i Sagner (2007).

que han pogut ser estudiats fins ara. És més, entre aquests casos hi ha patrimonis de dirigents agraris (com el de Jaume Maspons o del mateix Pelayo Negre), que publicitaven i propugnaven aquests nous tractes, però que mantenien uns tractes de masoveria molt convencionals.⁷

Els debats en la premsa agronòmica no són pas cap indicatiu fidel dels canvis que s'estaven produint en la masoveria, però serveixen per a detectar que s'estava travessant una situació de crisi. Les noves línies d'especialització agrària que varen anar sortint com a resposta a les condicions deixades per les crisis de la fi de segle no sempre es podien desenvolupar adequadament en el marc de les masoveries. Les planes agrícoles gironines varen tendir a reorientar-se cap a una producció pecuària integrada dins les explotacions. Això exigia canviar els cultius, deixar de produir tants cereals (blat, ordi, etc.) i augmentar les extensions de farratges.⁸ Paradoxalment, però, els contractes escrits no semblen haver incorporat aquest canvi i, per exemple, varen continuar limitant l'extensió d'usos i esparcets.⁹ Els propietaris de masos d'aquestes planes tampoc no es varen mostrar gaire interessats a participar en els negocis de cria i engreix de bestiar dels seus masovers ni varen contribuir a finançar les necessitats de capital d'explotació que comportava. Es pot afirmar, aleshores, que la masoveria fou un fre per a la modernització agrària? Aquesta és la tesi que bona part de la teoria econòmica ha sostingut des d'Arthur Young. Tanmateix, en el cas gironí no sembla pas tan clar, entre altres motius perquè molts masovers varen augmentar, abans del 1960, la dotació ramadera dels masos,¹⁰ varen trencar el domini cerealícola i varen participar i promoure el moviment general de modernització agrària.

Com va ser possible? D'entrada perquè, com s'extreu del testimoni de molts entrevistats, podia haver-hi un decalatge important entre els tractes escrits i la pràctica quotidiana. Curiosament, quan hem demanat als masovers que expliquessin el paper que tenia el propietari a l'hora de prendre les decisions productives més importants —què es podia cultivar, quanta superfície calia dedicar a cada cultiu, en quines terres es podia fer— tendeixen a dir que no hi intervenia, que les decisions productives les prenen ells. També el testimoni d'alguns propietaris va en la mateixa direcció:

El masover, abans, era pràcticament terra i molt poc bestiar. Després va venir que per viure necessitaven tenir bestiar, perquè de la terra, doncs, en quedava poc i en

7. Planas (1994); Sagner (2007).

8. Aguiló (1909).

9. Una mostra d'aquestes limitacions la relata el testimoni següent: «Els [els masovers] volien fer menjar pel bestiar, però se'ls hi acotava perquè si no hi haurien fet tota la finca per menjar del bestiar, i aquí no hauríem rebut res de la parceria. Per tant se'ls obligava a fer el blat i el blat de moro i se'ls hi deixava algun camp per fer menjar pel bestiar.»

10. Segons les dades proporcionades pel cens agrari de 1962, el 54 % del pes viu ramader provincial es concentrava en les explotacions de 5 a 30 ha d'extensió, que es correspon amb la forquilla d'extensions habituals dels masos agrícoles i on es donaven amb més proporció les masoveries.

necessitaven més. I aleshores, què es va fer? Per no canviar el contracte amb l'amo, van començar a arreglar, a adaptar ells una mica els baixos de les cases i començar-hi a ficar bestiar [...] Aleshores, així no es va haver de modificar el contracte.¹¹

Aquests indicis, per tant, apunten cap una accentuació de les actituds rendistes i absentistes dels propietaris; actituds que haurien facilitat la presa unilateral de decisions per part dels masovers.

Un segon element explicatiu, i que apunta en la mateixa direcció, és la transformació dels tractes en arrendaments monetaris. Molts dels masovers entrevistats expliquen que les masoveries on vivien els seus pares i que ells varen heretar eren finques arrendades en diner, llevat d'alguns pagaments poc significatius en espècies. Aquesta tendència cap a l'arrendament és confirmada pels censos agraris. En el cens de 1962, si hom es fixa en la franja d'explotacions gironines situades entre 5 i 30 ha —que cobreix les extensions habituals als masos agrícoles—, es pot observar que el percentatge d'explotacions a parceria era només del 18 %. Una proporció baixa que, de fet, recull el retrocés experimentat per aquest règim d'explotació al llarg de la primera meitat del segle, que va continuar les dècades següents. En el cens del 1972 el percentatge de parceria en la mateixa franja d'explotacions ja només arribava a l'11 %, mentre que l'arrendament havia ascendit al 28 %. Actualment, segons el cens de 1999, la parceria ha quedat com un residu irrellevant, mentre que l'arrendament no ha deixat de créixer, fins i tot a costa de l'explotació directa. En qualsevol cas, l'avenç de l'arrendament monetari als masos, a costa de la parceria, va tenir implicacions importants sobre les maneres de gestionar les finques, bàsicament perquè l'arrendament deixava més lliure el masover a l'hora de decidir les estratègies de cultiu.

Finalment, en la resolució d'aquesta aparent paradoxa entre l'immobilisme de les parceries i la transformació del sector, també cal afegir que des del principi del segle es constata una tendència dels propietaris a vendre terres als agricultors. Tot sovint, especialment a les planes agrícoles, els masos es varen fragmentar i les parcel·les varen ser venudes a petits pagesos. També tenim constància de masovers —com l'avi de Josep Llovet i Mont-ros, professor de l'Escola Superior d'Agricultura— que varen adquirir masos sençers. Josep Pla, el 1952, va recollir aquesta «permanent, callada, positiva revolució» que s'estava realitzant «sobre les taules dels notaris» i que va permetre que la propietat dels masos passés «dels propietaris absents i desertors als masovers».¹² Una revolució que va tenir un impacte més gran a les planes agrícoles que a les àrees de muntanya, segons es dedueix —tot i els buits— de la cartografia d'un cens d'habitatges dispersos fet per la Guàrdia Civil el 1946.

11. Extret de Sagner (2005), p. 130.

12. Citat per Congost *et al.* (2002).

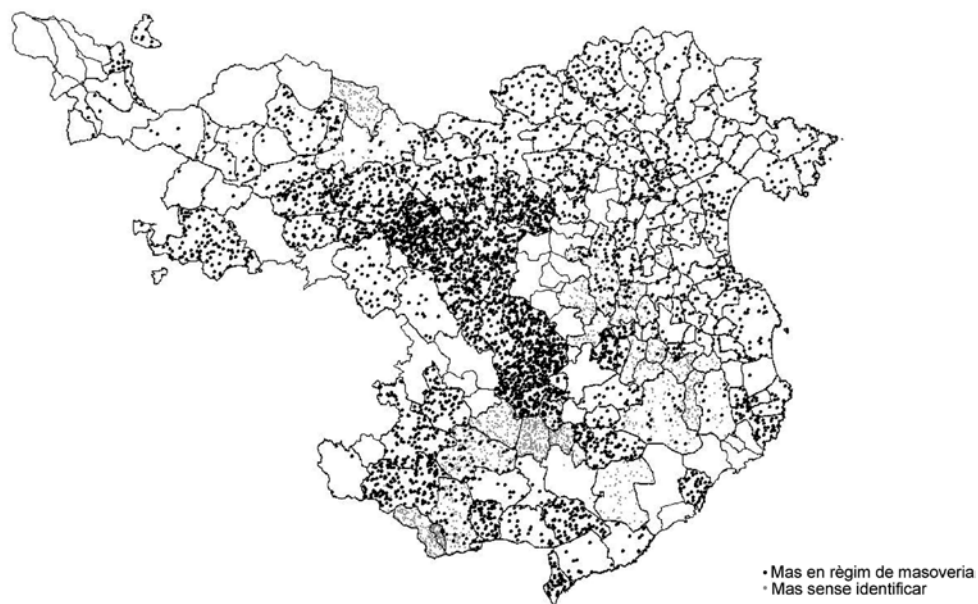


Figura 1. El règim de masoveria a la província de Girona (1946).

Font: Congost *et al.* (2002).

3.2. La masoveria des del 1960

En termes generals, fins a la dècada de 1950-1959, la transformació productiva dels masos i, molt especialment, la seva reorientació cap a una ramaderia integrada en l'explotació, va avançar en la mesura que es va transferir als pagesos —a través de vendes, d'arrendaments, o d'un absentista *laiser-faire*— el cost de la transformació de les finques. Potser per això Girona, que havia estat amb diferència la província catalana amb més densitat ramadera en el segle XIX, va evolucionar més lentament que altres zones i, en els censos posteriors al 1980, fins i tot es troba per sota de la densitat ramadera del conjunt català.

Val a dir, però, que des de la dècada de 1950-1959, i molt especialment a partir dels anys seixanta, es va produir un canvi radical d'escenari. En un lapse de temps relativament breu, molts masovers varen abandonar els masos que havien explotat fins aleshores i es van traslladar cap a viles i ciutats, i els propietaris es trobaren en la —per ells— sorprenent situació de no trobar-los relleu. En aquella conjuntura, als factors d'expulsió —que podem resumir en un baix nivell d'ingrés i de vida—, s'hi afegiren nous factors d'atracció: les oportunitats obertes pel creixement urbà i industrial d'aquells anys. Molts masos quedaren buits i els seus propietaris ja no varen poder continuar explotant-los com ho havien fet els seus avantpassats i vivint de la renda:

Quan jo era petit, doncs, quan un masover marxava d'una casa pel motiu que fos, o per falta de salut, o per no sé què, o perquè se n'anava a una casa millor, doncs almenys en sortien una dotzena de pretendents que volien arrendar aquella finca, que quedava vacant. Fins que va arribar un moment de que un masover va marxar, la casa va quedar vacant i les terres —això pels anys, no sé, posem-hi... seixanta i pocs— i no va sortir cap pretendent. O sigui que quedava vacant la casa i les terres. I això va ser, o sigui per als meus pares, va ser un... fenomen raríssim, diem-ne per dir-ho d'alguna manera, perquè això és que no havia passat mai, no havia passat mai. Però això ja era un senyal inequívoc que estàvem a dintre d'un procés, d'una evolució total.¹³

La crisi en l'oferta de masovers va accentuar els canvis que ja s'havien començat a apuntar en les dècades anteriors i que tendien a suavitzar les obligacions exigides als masovers. On això no es produï, es va accelerar la marxa dels masovers. El relaxament de la masoveria es va intensificar en múltiples sentits: la taxa de sostracció de la renda es va tendir a reduir; molts pagaments monetaris es varen fossilitzar o varen evolucionar per sota de les tensions inflacionistes que els desvaloraven; moltes obligacions que tenien un component servil —des del lliurament anual d'un porc o de volateria, fins a determinats serveis en favor del propietari— varen desaparèixer. En algunes àrees, especialment en zones boscoses o de muntanya, es va permetre als masovers de residir fora del mas, a la vila. L'obligació d'habitar el mas, de fer-hi foc i llum, que s'estenia al conjunt de la família masovera i al seu bestiar, i que, per tractadistes del dret consuetudinari com Victorino Santamaria, eren el tret realment definitori i distintiu de la masoveria, es va anar-se diluint. Molts masovers, sense deixar de menar el mas, varen comprar cases al poble i acabaren vivint-hi de manera permanent.¹⁴ Al darrere d'aquest procés hi havia una escassa oferta de masovers, però també un deteriorament creixent dels edificis de les masoveries en què coincideixen molts testimonis; uns edificis que rebien poques atencions per part dels propietaris —en la mesura que aquestes despeses no els proporcionaven cap rendiment— i que també tenien poc manteniment tant per part dels masovers que els habitaven —atès que no veien que les poguessin recuperar.

Un altre element que emergeix de manera recurrent a partir dels anys seixanta és el pes creixent de les ocupacions fora del mas. Fins aleshores, la masoveria —excepte en el cas de masos molt petits— requeria una dedicació plena tant del masover com del conjunt de membres de la seva família. Fins i tot molts contractes del segle XIX prohibien el masover d'arrendar o cultivar terra fora del mas. La composició de la família —el nombre de braços— havia estat un criteri important en el passat quan un propietari havia de seleccionar un nou masover. Des de mitjan segle XX, però, tant la mecanització creixent com l'aparició de noves ocupacions en el sector secundari o terciari varen alterar la dedicació plena del

13. Extret de Sagner (2005), p. 135.

14. A aquest fenomen ja s'hi havia referit Tamanoi (1982), tot observant les mutacions de la masoveria a la zona de Besalú.

masover a la finca. Va aparèixer un fenomen de pluriactivitat externa que, si bé havia estat habitual entre els menestrals i petits pagesos, a penes havia tingut fins aleshores rellevància entre els masovers, almenys els de les planes agrícoles. Una pluriactivitat que va afectar no només alguns membres de la família masovera, sinó el mateix cap de l'explotació.

La relaxació de la masoveria també va afectar el control social exercit pels propietaris. La tutela política i religiosa que en èpoques anteriors havien exercit els amos sobre els masovers —i que arribava a l'extrem de fer constar, entre les clàusules del contracte, l'obligació d'assistir a missa— es va anar diluint una vegada tancada la primera etapa de la postguerra, i es va reduir més a mesura que s'accentuaven les dificultats per a trobar nous masovers. Els testimonis entrevistats, la major part dels quals varen arribar a ser els caps familiars i, per tant, a tenir tractes directes amb el propietari, amb posterioritat a la Guerra Civil, no tenen la impressió que els propietaris haguessin exercit sobre ells un control gaire intens ni visible. Val a dir, tanmateix, que bona part d'ells també confirma el tòpic del masover com a individu políticament conservador, amb forts vincles amb l'Església catòlica, i amb una participació mínima en la vida associativa local.

En qualsevol cas, per a acabar aquesta breu i impressionista exposició, és interessant constatar que tot aquest procés no sembla haver donat lloc a manifestacions prou visibles de conflicte. Per utilitzar la terminologia de Hirschman, les tensions es varen resoldre a través de la *sortida*, de l'abandonament del mas, sense més estridències. És més, la memòria que serveix als antics masovers sobre la seva experiència en la masoveria i sobre les relacions amb els propietaris és d'una placidesa idíl·lica, que, tot i preveure-la, resulta xocant per a l'entrevistador. El conflicte no va existir. Fins i tot la menor discrepància o tensió és negada. Paradoxalment, el testimoni dels propietaris, tot i insistir també en un marc general de relacions calmades, ens ha proporcionat més casos de fricció i de conflicte que no pas el testimoni dels masovers. Potser la relaxació del règim de masoveria i l'absentisme creixent dels propietaris —conformats a percebre una renda que d'any en any s'anava desvalorant— varen contribuir a sostenir el mite pairalista sobre la masoveria?

El corol·lari final d'aquest procés, perceptible en les darreres dècades del nou-cents, ha estat la pràctica desaparició de la masoveria i dels masovers. Avui ja no queden masovers i els pocs que encara reben aquest qualificatiu tenen poc a veure amb el treball agrari i molt amb el servei domèstic. Un anunci publicat fa un parell d'anys a la secció d'ofertes de treball d'un diari local il·lustra prou bé el que, a dia d'avui, és el punt d'arribada de la masoveria. Diu així: «Gestoria Mension de Figueres selecciona: MASOVERS. S'ofereix allotjament i subministraments pagats en una masia situada a Calonge (Baix Empordà). Es requereix: Home i dona d'edat entre 35 i 55 anys; traslladar-se a viure a Calonge; amb habilitats jardineres i culinàries.»¹⁵ Un bon exemple sobre la capacitat de la llengua per a transformar el significat de les paraules.

15. *Punt Diari* (30 octubre 2005).

Bibliografia

- AGUILÓ CORTÈS, I. (1909), *Mejoras en el cultivo del trigo*, Girona, Taller de Imprenta del Hospicio Provincial.
- CONGOST, R.; GIFRE, P.; SAGUER, E.; TORRES, X. (1999), «L'evolució del contracte de masoveria (Girona, s. XIV-XVIII)». A: CONGOST, R.; TO, L. (ed.), *Homes, masos, historia. La Catalunya del nord-est (segles XI-XX)*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, p. 269-297.
- CONGOST, R.; FERRER, L.; SAGUER, E. (2003), «Transformacions en el sistema de mas i en el paisatge agrari contemporanis (1800-1950)». A: CONGOST, R.; JOVER, G.; BIAGIOLI, G. (ed.), *L'organització de l'espai rural a l'Europa mediterrània: Masos, possessions, poder*, Girona, CCG Edicions, Associació d'Història Rural de les Comarques Gironines, Universitat de Girona, p. 97-123.
- GARRABOU, R.; PLANAS, J.; SAGUER, E. (2001a), *Un capitalisme impossible?: La gestió de la gran propietat agrària a la Catalunya contemporània*, Vic, Eumo.
- (2001b), «Sharecropping and management of large rural estates in contemporary Catalonia», *The Journal of Peasant Studies*, vol. 28, núm. 3, p. 89-108.
- PASCUAL, P. (2000), *Els Torelló: Una família igualadina d'advocats i propietaris*, Barcelona, Fundació Salvador Vives i Casajuana.
- PÉREZ TEJEDOR, M. (1949), «El contrato de masoveria», *Los Sitios* (26 novembre, 3 desembre i 10 desembre).
- PLANAS, J. (1994), «Agrarisme i gestió de la propietat al primer terç del segle XX. Un exemple significatiu: Jaume Maspons i Camarasa (1872-1934)», *Estudis d'Història Agrària*, núm. 10, p. 57-83.
- PUJOL ANDREU, J. (1999), «Trabajo asalariado y actividad agraria en *Can Codorniu*: un caso excepcional en la explotación del viñedo catalán durante el primer tercio del siglo XX». A: CARRERAS, A. et al. (ed.), *La industrialización y el desarrollo económico de España*, Barcelona, Publicacions de la Universitat de Barcelona, vol. 1, p. 479-506.
- SABATER, R. de (1853), «Cultivo alterno anual (práctica de Gerona)», *Revista de Agricultura Práctica, Economía Rural, Horticultura y Jardinería*.
- SAGUER, E. (1999), «Masos i masoveries en el primer terç del segle XX: crisi i transformació». A: CONGOST, R.; TO, L. (ed.), *Homes, masos, història: La Catalunya del nord-est (segles XI-XX)*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, p. 451-482.
- (coord.) (2005), *Els últims hereus: Història oral dels propietaris rurals gironins, 1930-2000*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- (2007), «La acción social en casa. Gestión patrimonial de un dirigente sindical (Pelayo Negre Pastell, 1921-1936)». A: ROBLEDO, R.; LÓPEZ, S. (ed.), Saragossa, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- SANTAMARÍA Y TOUS, V. (1896), *Recopilación razonada de los usos rurales del partido judicial de Vendrell*, Vilafranca del Penedès, Institut d'Estudis Penedesencs, 2005.
- (1901), *Derecho consuetudinario y economía popular de las provincias de Tarragona y Barcelona con indicaciones de las de Gerona y Lérida*, Madrid, Imprenta del Asilo de Huérfanos del Sagrado Corazón de Jesús.
- TAMANOI, M. (1982), *The changing peasant society in Catalonia: the transformation of the masoveria system*, Illinois, Universitat d'Evanston. [Tesi doctoral]

ANÀLISI DELS DIFERENTS CRITERIS DE VALORACIÓ DEL SÒL RÚSTIC, DES DE LA LLEI D'EXPROPIACIÓ FORÇOSA DE 1954 FINS AVUI

ISMAEL SANTONJA I IVORRA; MARIA DOLORS PEIRÓ PÉREZ
AGROXARXA SLU
ismaelsa@agroxarxa.com; dopeiro@agroxarxa.com

Resum

La present comunicació analitza els diferents criteris i mètodes per a valorar el sòl rústic que s'han aplicat, en el decurs dels anys, des de l'entrada en vigor de la Llei d'expropiació forçosa de 1954 fins a la darrera Llei del sòl de 2007.

En matèria de valoració del sòl l'Estat ha disposat i disposa de competències exclusives. El legislador espanyol, a l'hora de determinar-ne el valor, en definitiva el valor legal del sòl rústic, s'ha mogut entre l'aproximació al valor de mercat (encara que això ha estat més una declaració d'intencions que una realitat) i l'anomenat *valor inicial*, valor obtingut segons el rendiment.

La comunicació també analitza la debilitat dels mètodes valoratius per a determinar el valor del sòl, sobretot en alguns entorns immobiliaris molt dinàmics.

1. Introducció

Prèviament s'hauria de dir que la present comunicació només abasta la legislació que té efectes directes i reals sobre el valor del sòl, que afecta la transmissió de la propietat com és el cas de les expropiacions, és a dir, per als casos d'adquisició forçosa. L'àmbit legal inclou des de la Llei d'expropiació forçosa (LEF) fins a les diferents lleis del sòl i valoracions vigents en cada període de temps.

Hi ha normatives, a diferents àmbits administratius i legislatius, que també regulen el valor rústic del sòl (cadastral, transmissions patrimonials, arbitris municipals, etc.), però escassament tenen una incidència directa en el valor real de la transmissió d'un terreny.

La Llei d'expropiació del 1879 no deia res d'específic de com valorar el sòl, i ho deixava a criteri dels perits nomenats oficialment. En tot cas l'article 23 exigia que a l'expedient expropiatori s'hagués de fer constar «el producto de renta de cada finca por los contratos existentes, la contribución que por ella se paga, la riqueza imponible que represente». I l'article 33, que regulava la tasca del perit tercer, a l'apartat quart sol·licitava informació del preu dels immobles del Registre de la Propietat, el preu d'expropiació de finques immediates i més informació de finques o de circumstàncies anàlogues per a tenir en compte en l'apreciació del preu de la finca.

Pel que sembla, els mètodes de valoració implícits eren l'analític (art. 23), encara que de manera molt primigènia, i el comparatiu (art. 33). Mètodes que s'alternaran en el decurs de la legislació posterior, bé de manera conjunta, bé únicament un d'aquests o bé prevalent l'un sobre l'altre.

2. El mètode analític i el mètode comparatiu: breu definició de cadascun

El mètode analític es basa en la capitalització de rendes periòdiques. Coneguda la renda de la terra, si es capitalitza a un determinat tipus, es pot obtenir el valor actual de les rendes, la qual cosa seria equivalent, pretesament, al valor de la terra.

Es formula de la manera següent:

$$V = R/r$$

on

V , valor de la terra o valor de capitalització

R , renda de la terra

r , tipus o taxa de capitalització.

El seu fonament, cal buscar-lo en l'analogia amb els préstecs de diner amb interès: quina quantitat v de diner s'ha de prestar si es vol obtenir una quantitat r en concepte d'interessos, sabent que el tipus d'interès que regeix és del r %.

Però no són exactament igual la terra i els préstecs a llarg termini, ja que la liquiditat, la seguretat, la rendibilitat i altres variables que incideixen en la determinació del tipus de capitalització o d'actualització són prou diferents per a un cas o l'altre.

Aparentment sembla que és un mètode més racional i més objectiu. El fet que hi hagi dades analítiques i algunes operacions matemàtiques li dóna un aire de seriositat, rigor i objectivitat que, *stricto sensu*, no té. Vegem algunes de les dificultats del mètode analític:

Per al càlcul del rendiment, ingressos/despeses, necessitem moltes dades, i algunes poden ser discutibles (interessos del capital propi, etc.) i per tant el risc de manipulació pot ser considerable. D'altra banda, cal separar de la diferència entre ingressos i despeses la quantitat que correspon a renda de la terra i la que correspon a benefici de l'explotació. Però potser la dificultat principal és la determinació del tipus de capitalització.

El mètode comparatiu o sintètic es basa, per a calcular el valor de la terra, en la comparació amb terrenys similars. Cal conèixer els valors de terrenys anàlegs i determinar les variables més rellevants. Pretén estimar el valor de mercat.

3. Cronologia legislativa

3.1. La Llei d'expropiació forçosa de 1954

Aquesta Llei cercava trobar un mecanisme d'automatisme que permetés trobar els valors dels béns, i també el de la terra, de manera més objectiva. Aquest anhel s'ha repetit en les lleis posteriors, sense arribar a aconseguir-ho de manera satisfactòria per a ambdues parts.

La proposta propugnada en la LEF com a principi inspirador consisteix a ponderar les valoracions fiscals (perquè coneix mancances) amb les de mercat (art. 39) i, per a casos excepcionals, obrir la metodologia valorativa sense restriccions (art. 43).

De manera explícita es defineix el mètode de valoració: en aquest cas una barreja entre el mètode analític (valor fiscal) i el mètode sintètic o per comparació (valor de mercat). Clarament la intenció és rebaixar el valor del sòl, ja que es fa la mitjana entre el valor en venda actual de finques rústiques similars (aquest valor hauria de ser un valor més proper al valor real, en aquest cas de mercat) i el valor cadastral, un valor que es determina a l'efecte tributari i que intenta atansar-se al valor de mercat, però que, a la pràctica, sempre hi queda per sota.

Es parla de valor real (art. 43), però la Llei en cap moment defineix el valor real. Cal entendre'l com a valor en venda actual? Tampoc no defineix el preu just, però sí la manera de determinar-lo: preu just per mutu acord i preu just per resolució del jurat d'expropiació o, si escau, pel tribunal de justícia corresponent.

3.2. La Llei de règim de sòl i ordenació urbana de 12 de maig de 1956

És la primera llei del sòl. En l'exposició de motius diu: «La valoración del suelo constituye punto capital en la ordenación. Para establecerla con equidad se han de desechar los módulos hasta ahora vigentes de capitalización del líquido imponible y del valor en venta, ya que el primero no responde por lo común a la realidad, y el segundo favorece la especulación.»

No ha passat tant de temps per a veure els inconvenients del sistema valoratiu de la LEF. No sembla prou madura aquesta crítica. Més aviat fa sospitar que en el pensament legislatiu espanyol han existit o existeixen dos corrents: un advoca per un preu administratiu del sòl rústic expropiat, i ho sustenta en el fet que aquest s'ha de basar en el valor del rendiment agrícola del sòl sense cap altra atribució, i l'altre corrent defensa l'aproximació al valor de mercat o dit també *valor real*.

En la Llei s'argumenta que el canvi de criteri valoratiu atén que el tràfic sobre terrenys no es dona en un mercat de competència més o menys perfecte, la qual cosa fa que els mecanismes de mercat no puguin determinar un preu just (la pregunta és com es pot saber el preu just, si no s'ha definit) i per això cal la intervenció, i basa les valoracions en fonaments objectius. Per això estableix el valor inicial, expectant, urbanístic i comercial. La Llei classifica el sòl d'urbà, de reserva urbana i de rústic.

En el poc espai de l'article ja es nota l'abundància de retòrica i la falta de precisió. Segurament no es tracta d'una cosa volguda, sinó derivada de la complexitat del que s'aborda.

S'hi estableix per primera vegada l'equidistribució de beneficis i càrregues mitjançant la reparcel·lació. A la pràctica, però, l'àmbit territorial d'actuació no aplegava tots els serveis necessaris. I per això calia expropiar més sòl.

Per valorar el sòl rústic, introdueix els conceptes de *valor inicial* i *valor expectant* (art. 85, 86, 87, 90 i 91). S'entén per *valor inicial*, respecte dels terrenys no urbanitzats, «el intrínseco de los predios determinado por su aprovechamiento en el momento de la valoración». S'entén per *valor expectant* el potencial dels terrenys en raó a la perspectiva d'aprofitament o utilització urbanística: «El valor inicial (VI) de un predio, a efectos urbanísticos, se determinará por el rendimiento que le correspondiere la explotación rústica efectiva o de que fuere naturalmente susceptible.»

El terreny adquirit així no podia tenir aprofitament urbanístic o el que s'entenia aleshores per això, ja que els parcs i jardins i vials eren inclosos en el rústic, perquè els rústics que oferien perspectives apreciables d'aprofitaments o utilització urbanística aleshores es valoraven d'acord al valor expectant (art. 90 i 91).

El càlcul del valor expectant era força feixuc (art. 87) i manipulable. Calia raonar l'expectativa d'acord a uns criteris, i la fixava en un termini inferior a quinze anys, la realització previsible del planejament. Finalment, i utilitzant criteris valoratius de sòl urbanístic s'arribava a calcular una plusvàlua i per tant, el valor expectant consistia en el valor inicial més la plusvàlua.

El valor inicial s'aplicava a sòls *urbanístics* com ara futurs centres docents, altres serveis d'interès general, parcs, jardins i vials, no inclosos en la reparcel·lació.

3.3. El text refós de la Llei sobre règim del sòl i ordenació urbana, de 9 d'abril de 1976

Provenia de la reforma de la Llei sobre règim del sòl i ordenació urbana, de 2 de maig de 1975 i òbviament de la legislació anterior.

L'exposició de motius diu que, tot i l'esforç econòmic per a regular el mercat del sòl, no s'han pogut aturar uns preus creixents i injustificats del sòl apte per al creixement de les ciutats. La manca d'oferta de sòl urbanitzat en podia ser una causa.

La crítica a la Llei anterior se sustenta en el fracàs de la política de contenció de preus del sòl, basada en la capacitat dels patrimonis públics del sòl i en l'alienació forçosa de solars sense edificar, també en el dèficit d'infraestructures i d'altres a causa del fort creixement, i finalment en la indisciplina.

L'elevació dels preus del sòl i dels habitatges, l'apropiació de les plusvàlues per part dels privats i no de la comunitat, fonamenten la necessitat d'intervenir, perquè part de les plusvàlues repercuteixin en importants beneficis públics. (Aquest és també un argument que s'esgrimeix per a pagar baix el preu del sòl, però no és clar el destí final de les plusvàlues.)

La nova Llei obliga a garantir més dotacions en serveis públics, parcs, centres docents, etc.: «El principio según el cual el planeamiento no concede directamente el derecho a edificar tiene su reflejo, en materia de valoraciones del suelo. El valor se independiza así en gran medida de las puras calificaciones formales y se hace depender del grado de cumplimiento del Plan, del que depende asimismo la adquisición del derecho a edificar.»

Les innovacions en matèria valorativa van en el sentit de relacionar-la amb la valoració fiscal (en el cas del valor urbanístic) i simplificar més, tot anant cap a la valoració objectiva, amb l'eliminació del valor expectant.

Aquesta Llei estableix tres classificacions del sòl: urbà, urbanitzable (programat i no programat) i no urbanitzable. En valoracions es consideren el valor inicial i el valor urbanístic. El valor inicial s'aplica al sòl no urbanitzable, i l'article 104 de la Llei diu com s'ha de determinar:

a) Por el rendimiento bruto que le correspondiera en la explotación rústica efectiva o de que fuere naturalmente susceptible.

b) Por su valor medio en venta a efectos de su explotación agrícola.

En ningún caso se podrán tomar en consideración valores o rendimientos que tengan relación directa o indirecta con la posible utilización urbana de los terrenos.

Nega tota possibilitat al valor expectant de la legislació anterior: «En el rendimiento rústico s'estimaran comprendidos el agrícola, el forestal, el ganadero, el cinegético y cualquiera otro semejante.»

Precisa que els rendiments estimats seran sempre resultat d'aplicar mitjans normals, mai extraordinaris. Els articles 141 i 142 del Reglament de gestió regulen com calcular el valor inicial:

El valor inicial es calcula pel seu rendiment brut real o potencial:

$$RB = PB - (DD + DI + Be)$$

On,

RB: Rendiment brut

PB: Producte brut

DD i *DI*: Despeses directa i indirecta

Be: Benefici empresarial

Per tant, el *RB* retribueix el factor producció de la terra,

$$VI = RB / i$$

i la taxa de capitalització *i*, la fixa en l'interès legal del diner vigent.

Pel que fa al valor mitjà en venda a l'efecte d'explotació agrícola, el Reglament precisa finques anàlogues, sempre d'explotació agrària.

Finalment precisa que si el valor cadastral o qualsevol altre valor fiscal, municipal, etc., fos més elevat que el valor inicial calculat, preval el més alt de tot com a valor inicial (art. 106): «Las plantaciones, obras, edificaciones e instalaciones que existan en el suelo se justipreciarán con independencia del mismo e incrementarán con su cuantía el valor total del inmueble, salvo que, por su carácter de mejoras permanentes, hayan sido tenidas en cuenta en la determinación del valor inicial o del urbanístico.» En la primera Llei del sòl ja es preveia, llevat de la darrera frase: «[...] hayan sido tenidas en cuenta en la determinación del valor inicial.» El contingut d'aquest article es repeteix a totes les lleis del sòl, fins i tot a la darrera, en la qual diferencia entre edificacions, construccions i instal·lacions de les plantacions i sembrats, i precisa els mètodes de valoració a aplicar. Però curiosament en cap llei del sòl es fa referència a l'explotació agrària com a empresa econòmica que en surt perjudicada per l'alienació de part o del tot de la seva base territorial, factor de producció clau en el desenvolupament de l'empresa agrària.

També és una constant en tota llei del sòl l'afirmació que «las indemnizaciones a favor de los arrendatarios rústicos y urbanos se fijaran de acuerdo con lo previsto en la LEF».

Hi ha un article, el 113, que si s'apliqués de manera general podria haver resolt la qüestió valorativa: «El pago del justiprecio en las expropiaciones podrá verificarse en efectivo o, de acuerdo con el expropiado, por permuta con otras parcelas del beneficiario de la expropiación.»

L'aplicació dels preceptes legals a la pràctica quotidiana sembla ser que foren el mètode comparatiu per a adquisicions via mutu acord i en algunes resolucions del jurat d'expropiació i el mètode analític per a resolucions judicials.

3.4. La Llei 8/1990, de 25 de juliol, sobre reforma del règim urbanístic i valoracions del sòl

Va donar lloc al text refós de la Llei sobre el règim del sòl i ordenació urbana, RDL 1/1992, que va trencar els criteris valoratius anteriors. Ara es basen en els valors fiscals (cadastral) i també introdueix una novetat, que és l'obligatorietat d'aplicar aquesta Llei a totes les valoracions del sòl que porti a terme qualsevol poder públic (art. 73).

En l'exposició de motius comença lamentant-se de l'increment del preu del sòl i de l'obligació dels poders públics d'impedir l'especulació. Critica la permissivitat excessiva que la Llei anterior atorga als propietaris. Com es pot constatar a la Llei anterior, que ja denunciava el mateix de l'anterior, també fracassa en la contenció de l'especulació.

Per justificar els nous criteris valoratius argumenta:

Un esquema positivo coherente ha de partir de un valor que refleje solo su rendimiento (real o potencial), rústico (valor inicial hasta ahora en la terminología legal urbanística), sin consideración alguna a su posible utilización urbanística. Las plusvalías imputables sólo a la clasificación y calificación urbanística y, consecuentemente, a los aprovechamientos resultantes derivan del planeamiento, en la forma, con la intensidad y en las condiciones que la legislación urbanística y, por remisión de ella, dicho planeamiento determinen, habiendo de darse cumplimiento al precepto constitucional (art. 47.2), según el cual la comunidad participará en las plusvalías que genera la acción urbanística de los entes públicos.

Este nuevo esquema, que debe contribuir a la disminución de las tensiones especulativas y facilitar una mayor intervención administrativa en el mercado de suelo, descansa en los siguientes principios:

En materia de valoraciones, la legislación y ordenación urbanísticas deben suministrar sólo los aprovechamientos susceptibles de adquisición, correspondiendo la valoración de estos a las normas fiscales. En todo caso habrán de tenerse en cuenta las normas de urbanización contenidas en el planeamiento urbanístico, por cuanto de ellas dependerá el coste efectivo de aquella. Se conseguirá así coordinar urbanismo y fiscalidad, garantizándose la aplicabilidad de los criterios valorativos fiscales (con el régimen de vigencia y revisiones de éstos que se determinen), independientemente de las modificaciones del planeamiento que se produzcan.

I volem afegir quelcom molt important:

No existe en nuestro urbanismo vigente (ni en el histórico) un auténtico y pleno derecho a la equidistribución, pues los mecanismos redistributivos ni juegan entre las diversas clases de suelo ni en el seno de cada una de ellas en su totalidad, a excepción del suelo urbanizable programado mediante el instituto del aprovechamiento medio.

Potser aquí radiqui bona part de la problemàtica en l'apreciació del sòl rústic expropiat a l'efecte urbanístic. En realitat, quan s'aliena sòl a un propietari per fer qualsevol dotació de serveis o equipaments, ni que sigui als afores de la població, i se l'indemnitza a valor fiscal segons sòl rústic, hom li nega la possibilitat de participar en els guanys als quals contribueix i dels quals sí que es beneficien tercers. A banda de perdre l'oportunitat de participar, en cas d'eixamplament, en els guanys que se'n derivin de la urbanització del seu terreny.

Segurament el preu de mercat sí que recull, diguem-ne, aquests guanys expectants, en definitiva fa una funció equidistribuïdora, ni que sigui de manera poc ortodoxa o acurada.

En coordinar urbanisme i fiscalitat es garanteix l'actualització *automàtica* dels valors en regir un règim de vigència i de revisions dels valors. L'automatització conjuntament a l'objectivació és un dels anhels perseguits pels legisladors urbanístics.

El règim de valoracions es basa en el sistema de consolidació gradual de les facultats urbanístiques. El valor inicial s'aplica tant al sòl no urbanitzable com a l'urbanitzable no programat i fins i tot al programat si encara no s'ha desenvolupat el planejament precís. El dret a urbanitzar que s'adquireix mitjançant l'aprovació del planejament més específic s'agrega al valor inicial mitjançant un percentatge del cost estimat de la urbanització.

El funcionament adequat del sistema i de la seva *justícia material* depèn de la correcció de les valoracions fiscals (valors i actualitzacions).

La Sentència del Tribunal Constitucional 61/1997, de 20 de març, va significar una forta retallada de la Llei, per causa de competències autonòmiques, però no va afectar l'apartat de valoracions. Més específicament pel que fa a les valoracions, el sòl no urbanitzable i l'urbanitzable no programat sense programa d'actuació urbanística, conclou que s'han de taxar d'acord amb el valor inicial.

El sòl urbanitzable programat, però sense planejament específic, s'ha de taxar afegint-hi al valor inicial el 25 % del cost estimat d'urbanització.

El valor inicial es determina aplicant els criteris continguts en les disposicions que regulen les valoracions cadastrals del sòl de naturalesa rústica, sense cap consideració a la possible utilització urbanística.

El mètode per a determinar el valor inicial, per remissió a les normes de valoració cadastral dels béns immobles de naturalesa rústica, era el de capitalització de rendes (art 68.2 LHL). Si bé per aplicació de la normativa fiscal, es podia també aplicar la valoració del conjunt de factors concurrents; que remeti a la valoració cadastral no vol dir exactament prendre el valor cadastral, sinó el procediment d'obtenció del valor cadastral.

La disposició vigent en aquells moments que regulava les valoracions cadastrals era l'article 68 de la Llei 39/1988, que regula les hisendes locals (vigent del 31/12/1988 al 31/12/2002):

El valor de los terrenos de naturaleza rústica se calculará capitalizando al interés que reglamentariamente se establezca, las rentas reales o potenciales de los mismos, según la aptitud de la tierra para la producción, los distintos cultivos o aprovechamientos y de acuerdo con sus características catastrales.

Para calcular dichas rentas se podrá atender a los datos obtenidos por investigación de los arrendamientos o aparcerías existentes en cada zona o comarca de características agrarias homogéneas.

Asimismo, se tendrán en cuenta, a los efectos del presente apartado, las mejoras introducidas en los terrenos de naturaleza rústica, que forman parte indisoluble de su valor, y, en su caso, los años transcurridos hasta su entrada en producción; estado de la masa arbórea y ciclo de aprovechamiento.

En todo caso, se tendrá en cuenta la aplicación o utilización de medios de producción normales que conduzcan al mayor aprovechamiento, pero la hipotética aplicación de medios extraordinarios.

No obstante, cuando la naturaleza de la explotación o las características del municipio dificulten el conocimiento de rentas reales o potenciales, podrá calcularse el valor catastral de los bienes, incluidos sus mejoras permanentes y plantaciones, atendiendo al conjunto de factores técnico-agrarios y económicos y a otras circunstancias que le afecten.

Però abans, a l'article 66, en el mateix període de vigència deia que el valor cadastral es fixa prenent com a referència el valor de mercat, però sense que l'excedeixi.

Per tant, estem davant d'un mètode analític de capitalització de renda. Fins i tot es fixa la taxa de capitalització: la que reglamentàriament es determini. Sembla ser que no es va arribar a determinar. La mateixa Llei 39/1988, en la disposició transitòria segona, deia que fins que no es fixin els valors cadastrals d'acord amb la norma de la present Llei, el valor cadastral s'obtindria de la capitalització de les bases liquidables al 3 %. Per això s'ha pres aquesta taxa com a índex de capitalització.

Hi ha qui ho discuteix, com ara Francisco García Gómez, que afirma: «[...] como que la Ley del Suelo no remite expresamente a la LRHL, este porcentaje será solo orientativo, al igual que el del 4 % que fija la resolución de 15 de julio de 1997», per a valoracions amb finalitats financeres.

El criteri del Departament de Política Territorial i dels jurats català i espanyol d'expropiació va ser continuar els valors comparatius, sobre la base que el procediment cadastral de valoració dels béns de naturalesa rústica cerca trobar el valor de mercat (art. 66).

3.5. Llei 6/1998, de 13 d'abril, sobre règim del sòl i valoracions

Pretén a través de la liberalització del mercat del sòl lluitar contra l'augment excessiu del valor del sòl i dels habitatges, atès el fracàs de les mesures anteriors per a frenar l'especula-

ció. En l'exposició de motius explica el canvi d'orientació: pel que fa als criteris de valoració del sòl, la Llei pretén establir un sistema que reflecteixi, amb la màxima exactitud, el valor real que el mercat assigna a cada tipus de sòl. Afegeix que es renuncia a tot tipus de fórmules artificioses, font de conflictes i de descrèdit de l'Administració.

S'opta per eliminar la dualitat de valors: inicial i urbanístic. Hi haurà un sol valor, el que tingui el bé en el mercat, l'únic valor al qual es pot atribuir el qualificatiu de *just* que exigeix tota operació expropiatòria.

El mètode valoratiu aplicable al sòl no urbanitzable i urbanitzable encara no inclòs en un concret àmbit de desenvolupament, és el de comparació amb valors comprovats d'altres finques analogues. Quan no es disposi d'informació comparativa cal aplicar el mètode de capitalització de rendes reals o potencials d'acord amb el seu estat i naturalesa (art. 26.)

En aquest àmbit, el no urbanitzable, hi ha un canvi radical en el criteri valoratiu i admet implícitament la possibilitat d'utilització urbanística en la valoració, la qual cosa es prohibia expressament a la legislació anterior.

En l'articulat, però, desapareix el «valor real» i el «valor de mercado» que sortien en l'exposició de motius, la qual cosa va crear força controvèrsia i amagava un cert fre a la política endegada, que després, en textos normatius posteriors, s'ha vist confirmada.

El TRLS 92 establia un règim de la propietat del sòl de caràcter estatutari que dissociava clarament la propietat del sòl del *ius aedificandi*. Per tant, el dret a edificar no forma part del dret a la propietat, ja que s'adquireix legalment i també es pot perdre. La nova Llei, els drets d'edificar i urbanitzar, els considera inherents a la propietat.

Hi ha qui diu que Llei 6/1998 constitueix un retrocés en benefici exclusiu del propietari del sòl, que dona lloc al vigent sistema de valoracions, unit als obstacles a la intervenció pública.

3.6. Llei 8/2007, de 28 de maig, del sòl

Com que no és una llei urbanística, no entra en la classificació del sòl. No cal entrar-hi, continua dient, per a establir els criteris legals de valoració del sòl. És més, la classificació ha contribuït històricament a la inflació dels valors del sòl i hi ha incorporat expectatives de revaloració abans que es facin les operacions necessàries per a materialitzar-les, i fomenta les pràctiques especulatives, contra les quals cal lluitar per imperatiu constitucional.

Reitera, com totes les lleis, la feblesa legislativa anterior per a lluitar contra l'especulació, i proposa les mesures a fer. Conté alguns errors importants en l'apreciació històrica de la valoració del sòl rústic, quan afirma que es valorava partint de quin seria el seu destí, no de la situació real. La crítica als valors de mercat és fluixa i reiterativa, i insisteix que cal valorar el que hi ha, no el que hi haurà. Abandona el mètode comparatiu per falta de requisits per a assegurar objectivitat i eliminar elements especulatius (com es poden discernir els elements especulatius dins un preu donat?). Demana un retorn a l'article 36 de la LEF, que diu que les «tasaciones expropiatorias no han de tener en cuenta las plusvalías que

sean consecuencia directa del plano o proyecto de obras que dan lugar a la expropiación ni las previsibles para el futuro».

Diu que cal buscar la senzillesa i claredat per a recompondre un panorama que pinta desolador, a més a més de la justícia, que es pot fer desvinculant classificació i valoració, i valorant el que hi ha (però, què hi ha?, ens hauríem de preguntar). Per la Llei hi ha un sòl rural i un d'urbanitzat. Però afirma que els criteris de valoració establerts persegueixen determinar amb la necessària objectivitat i seguretat jurídica el valor de substitució de l'immoble en el mercat per un altre de similar en la seva situació. (Això és la definició de valor de mercat i no casa amb el valor obtingut pel mètode proposat a Llei; es tracta d'una nova contradicció que, d'altra banda, acostumen a abundar en les exposicions de motius de les lleis del sòl.)

L'article 22 diu com cal valorar el sòl rural: capitalitzant la renda, la major entre la real o potencial. En la disposició adicional setena s'estableix que el tipus de capitalització correspon a la darrera referència publicada del deute públic de l'Estat en mercats secundaris a tres anys (actualment quasi un 4,5 %). Però continua dient que a través de la Llei de pressupostos de l'Estat es poden fixar nous tipus de capitalització segons conreus, per tal que els tipus assignats no s'allunyin «de los precios de mercado de suelo rural, sin considerar expectativas urbanísticas» (cal insistir en la dificultat, per no dir impossibilitat, de discernir dins dels valors de mercats la part que correspon a l'expectativa urbanística i la que no).

La renda potencial s'obté «atendiendo al rendimiento del uso, disfrute o explotación de que sean susceptibles los terrenos conforme a la legislación que les sea aplicable, utilizando los medios técnicos normales para su producción. Incluirá en su caso, como ingresos, las subvenciones que, con carácter estable, se otorguen a los cultivos y aprovechamientos considerados para su calculo y se descontarán los costes necesarios para la explotación considerada».

Taula 1. Mètodes valoratius segons la legislació vigent

Legislació vigent	Mètode de capitalització de rendes agràries	Mètode comparatiu restrictiu	Mètode comparatiu sense restriccions	Mètode mixt	Altres
LEF/1954				X	X
LS7/1956	X				
LS/1975	X		X		X
LS/1990	X				
LS/1998		X			
LS/2007	X				

El valor obtingut es podrà corregir a l'alça segons factors de localització, fins a un màxim del doble, d'acord amb el que reglamentàriament s'estableixi.

4. Anàlisi crítica dels dos mètodes valoratius

4.1. El mètode analític

Prèviament ni que sigui de manera molt succinta caldria esbrinar quins són els components que intervenen en la formació del valor del sòl. S'escull tres fonts de solvència:

- a) Segons Bacaria, Peix i Villarreal, el valor del sòl rústic, el seu preu de mercat, està influït per:
 - la productivitat de la terra com a factor de producció agrari, que correspon a la renda clàssica;
 - els impactes del valor del sòl urbà;
 - les polítiques d'ajuts al sector agrari;
 - la resta dels factors de producció: capital, treball i nivell tecnològic;
 - la consideració de valor de reserva o de refugi.

b) Llorenç Avellà en la publicació *Medidas de intervención en el mercado de la tierra*, fa una anàlisi sobre la desviació entre el valor de la terra i la renda agrària. Fins a mitjan segle passat el preu de la terra es podia explicar per l'evolució de les rendes agràries; a partir d'aleshores s'aprecien fortes divergències entre ambdues variables, i els preus de la terra són molts superiors segons els valors esperats de les rendes agràries. Les conclusions de l'estudi efectuat van ser que les innovacions tecnològiques d'aleshores en l'agricultura, la crisi de l'agricultura tradicional, implicaven més necessitat de terra; l'augment de la demanda de terra feia créixer el preu; l'augment dels preus de la terra absorbien els guanys de rendes generats per l'avenç tecnològic, etc. Posteriorment aquest cercle es va trencar per la crisi de finançament de les explotacions i va aflorar el caràcter dual de la terra: com a factor de producció i com actiu, de manera que l'increment dels preus de la terra s'explicaven més com un guany de capital que com a font de rendes agràries. És així com les expectatives de guany de capital actuen com una variable explicativa dels preus de la terra. D'altra banda, es tracta d'un actiu caracteritzat per una baixa rendibilitat i alta seguretat i sotmès a les regles de qualsevol altre actiu.

c) Vicente Caballer i Jerónimo Aznar en un article del 2004, referint-se a estudis empírics dels Estats Units i del Regne Unit sobre les causes que influeixen en el valor de les terres, sobre una base poblacional nombrosa, afirmen que la renda de la terra actua com una variable explicativa més, i no sempre és la més important.

Per tant, prendre la renda de la terra com l'única variable explicativa per a determinar el valor del sòl és un camí equivocat i condueix òbviament a errors.

Ara bé, si s'apliqués una taxa de capitalització adequada se'n podria obtenir el valor de mercat. És a dir, si se sap el valor de mercat i es coneix la renda, només cal dividir la renda pel valor de mercat i es troba la taxa. Però això fora anar en sentit contrari. Fora fer trampes.

En realitat la taxa normalment sempre ha estat fixada per les lleis, aplicant criteris financers (interès legal, taxa de deute públic a tres anys, etc.) o bé ha estat imposada simplement (el 3 % en el procediment cadastral). És possible que aquestes taxes en algun moment reflectissin més o menys els valors de mercat de les terres, però actualment no. I com a mostra podem posar els resultats de l'enquesta elaborada pel Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA) sobre els preus de la terra i sobre els cànons d'arrendament (veritable renda de la terra). El juliol de 2006 es varen publicar els resultats de la comparativa entre els anys 1998-2004. En aquest període, els preus de les terres, de mitjana, s'han multiplicat per 1,5; mentre que els cànons han augmentat, de mitjana, un 1,3. Vegem un quadre on s'han afegit la taxa de capitalització calculada i alguns tipus d'interès.

Per tant, pel mètode de capitalització de rendes agràries a tipus fixat s'arriba a un valor, evidentment, al valor de capitalització, però té poc a veure amb el valor de la terra. Una

Taula 2. Comparació de preus de la terra i cànons de l'arrendament

Anys	Preus de la terra (preus corrents)			Cànons de l'arrendament (preus corrents)					Interès legal	Bons a 3 anys
	Euros/ ha	Índex 1998 =100	Var. % inter- anual	Euros/ ha	Índex 1998 =100	Var. % inter- anual	Preu/ cànon	Taxa de capita- lització en %		
1998	6.125	100,0	16,2	120	100,0		51	1,9592	5,50	
1999	6.823	111,4	11,4	130	108,3	8,3	52	1,9053	4,25	
2000	7.292	119,1	6,9	138	114,7	5,9	53	1,8925	4,25	
2001	7.553	123,3	3,6	140	116,4	1,5	54	1,8536	5,50	4,34
2002	8.026	131,0	6,3	145	121,1	4,1	55	1,8066	4,25	4,01
2003	8.553	139,6	6,6	154	128,3	5,9	56	1,8005	4,25	2,81
2004	9.024	147,3	5,5	155	129,1	0,6	58	1,7176	3,75	2,83
2005									4,00	2,56
2006									4,00	3,87
2007									5,00	4,48

Font: MAPA, BDE i elaboració pròpia.

altra cosa és que vulgui expressament penalitzar el propietari imposant aquest mètode. Els partidaris expressen que és un mètode objectiu i universal.

4.2. El mètode comparatiu

Aquest mètode pateix de manca d'elements de prova. El mercat de les terres no és de competència perfecta: no és transparent, és poc concurrent, hi ha poques transaccions, no és gens homogeni, etc. Tot això fa que l'anàlisi o l'estudi de mercat sigui difícil de fer-se i, sobretot, de demostrar-ne documentalment o fefaentment com arriba als resultats. Ara bé, si l'estudi s'ha fet rigorosament, els resultats obtinguts s'atansen molt al valor de mercat. Per contra, els detractors d'aquest mètode l'ataquen d'afavorir l'especulació.

5. Conclusions

Cal recordar que el Tribunal Constitucional ha manifestat que la indemnització per expropiació s'ha de correspondre amb el valor econòmic del bé objecte d'expropiació, i cal que entre el bé i la quantia de la indemnització existeixi un equilibri proporcional. Existeix una doctrina consolidada de preu just com a valor de substitució, és a dir, que amb l'import econòmic de la indemnització es pugui adquirir un bé de les mateixes característiques que l'expropiat.

Per tant, qualsevol mètode valoratiu aplicat a l'expropiació hauria de complir les condicions del paràgraf anterior. Un exemple molt elemental i senzill, amb l'aplicació dels mètodes legals, ens pot il·lustrar sobre la problemàtica exposada.

Tenim el cas d'un terreny situat en una comarca amb conreu predominant de vinya, proper a la capital. Se sap que el cànon d'arrendament d'una hectàrea és d'aproximadament 500 euros/any:

- Valor rústic LS/07 = $500 / 4,48 \% = 11.160,71$ euros /ha (possibilitat d'arribar al doble).
- Valor dels índexs del MAPA = $500 / 1,7176 \% = 29.110,38$ euros/ha.
- Valor a preu de mercat (en aquest cas conegut) = entre 35.000 i 50.000 euros/ha.
- Valor comparatiu: hauria de cercar el valor de mercat, i es pot desplaçar a un costat o a un altre.

Com es pot comprovar, el càlcul del valor de les terres és una qüestió no resolta en l'àmbit legal de manera rigorosa i justa. I segurament és força difícil de resoldre, pel que s'ha exposat en aquesta comunicació. Possiblement l'anhel dels legisladors de trobar una fórmula màgica i objectiva, senzilla i universal, és això, màgica, no existeix.

Quotidianament, dia a dia, si impera el sentit comú, sí que n'hi ha, de solucions: la via de la negociació s'ha mostrat prou encertada en els darrers anys, almenys a Catalunya. Ara bé, la inseguretat jurídica segueix planant-hi i en qualsevol moment i en qualsevol lloc es pot cometre l'abús; la nova legislació ho empara.

Bibliografia

AVELLÀ REUS, LI. (1993), *Medidas de intervención en el mercado de la tierra*, Generalitat Valenciana, Conselleria d'Agricultura i Pesca.

BACARIA, J.; PEIX, J.; VILLAREAL, J. (2006), «El recolzament públic a la protecció del sòl agrari i la mobilitat del mercat de la terra», ponència al Congrés del Món Rural de Catalunya 2006, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

CABALLER, V. (1993), *Valoración Agraria. Teoría y práctica*, Mundi-Prensa.

CABALLER, V.; AZNAR, J. (2004), «Metodología multicriterio aplicada a la valoración agraria», *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, núm. 203, p. 35-47.

Constitución Española, sinopsi de l'article 33, Madrid, Congrés dels Diputats. <www.congreso.es/constitucion/constitucion/indice/sinopsis/sinopsis.jsp?art=33&tipo=2> [Consulta: 29 novembre 2006].

ENERIZ OLAECHEA, J.; BELTRAN AGUIRRE, J. L.; NAGORE SORAVILLA, H.; OTAZU AMATRIAIN, B. (1998), *Comentarios a la Ley sobre régimen del suelo y valoraciones. Ley 6/1998, de 13 de abril*, Aranzadi Editorial.

GARCÍA GÓMEZ DE MERCADO, F. (2005), *El justiprecio de la expropiación forzosa*, Editorial Comares.

GONZÁLEZ PÉREZ, J. (1998), *Comentarios a la Ley sobre régimen del suelo y valoraciones: Ley 6/1998, de 13 de abril*, Civitas.

«Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana, de 12 de mayo de 1956».

«Ley 19/1975, de 2 de mayo, de reforma de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana».

«Ley 8/1990, de 25 de julio, por el que se aprueba la reforma del régimen urbanístico y valoraciones del suelo».

«Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones».

«Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo».

«Ley 39/1998, de 28 de diciembre, reguladora de las haciendas locales».

MAPA. <<http://www.mapa.es/es/estadistica/infoestad.html>>.

PERA VERDAGUER, F. (1970), *Ley de expropiación forzosa*, Barcelona Bosch.

«Real decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre el régimen del suelo y ordenación urbana».

«Real decreto legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre el régimen del suelo y ordenación urbana».

ELS NOUS ESPAIS DE LA MASIA ENTRE ELS SEGLES XVII I XVIII I LA RELACIÓ AMB LA SITUACIÓ ECONÒMICA

ASSUMPTA SERRA I CLOTA

COORDINADORA DE LA SECCIÓ D'HISTÒRIA RURAL, ICEA
todonya@hotmail.com

Resum

És ben reconegut que tot edifici està relacionat amb: a) el territori on es troba construït; b) l'època i, per tant, l'economia, la política i els paràmetres socials de cada moment, i c) la capacitat tecnològica a què té accés el grup social a qui va dirigit l'edifici. Així mateix, qualsevol edifici, la seva forma constructiva i els espais interns en què es divideix, respon a unes necessitats de les persones que en faran ús. La masia, o edifici on s'instal·la l'habitable del mas, i els adjacents, que engloben les diferents dependències necessàries per a funcionar, experimenta grans canvis des dels seus orígens al segle XI i fins al segle XVIII.¹

1. Assumpta SERRA I CLOTA (1990), *La comunitat rural a la Catalunya Medieval: Collsacabra* (s. XIII-XVI), Vic, Editorial Eumo; (1993), «Análisis de la distribución espacial en la subcomarca del Collsacabra: Tavertet i Sorerols (Osona) en los siglos X-XV», *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*, vol. II, Alacant, p. 467-484; (1995), «La forma constructiva en el mundo rural catalán (siglos XIV-XVI)», *Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, la Corunya, p. 465-474; (1995-1996), «Evolució tipològica del mas a Tavertet (s. X-XV), resultats de les campanyes de prospeccions», *Acta historica et archaeologica medievale*, UB, núm. 16-17, p. 245-265. J. BOLÓS, A. SERRA et al. (1996), *Un mas pirinenc: Vilosiu B (Creus, Berguedà)*, UdL. A. SERRA

L'origen del mas a Catalunya, entès com a unitat de producció familiar, arrenca del segle XI, tot i que el precedent cal buscar-lo en l'etapa carolíngia i en terres de la Catalunya nord. Estava format per terres de conreu, hort, vinya, cort i la casa, tot plegat constituït com la part bàsica per a poder viure una família pagesa. El concepte es va anar mantenint, però, en canvi, la situació econòmica anà variant. En aquest context s'entenen els canvis que ha experimentat l'edifici que aconseguí el model constructiu conegut com el típic dels tres cossos, entrada, sala i graner, al final del segle XVI. Si bé durant molt de temps el mas es basava en el consum de la producció pròpia, la incorporació del mercat ha comportat que uns aliments procedeixin de la producció pròpia però d'altres es comprin. Per tant, si bé existeixen espais comuns en totes les masies que responen a les necessitats de la família, en alguns llocs hi haurà cellers, en d'altres, més espais destinats al ramat, segons l'especialització de la zona.

Entre els segles XVII i XVIII, el camp català experimentà molts canvis, canvis que es reflectiren també en l'edifici de la masia. Aquesta comunicació, doncs, presenta aquests canvis i n'analitza les causes.

1. Situació politicoeconòmica de la Catalunya del segle XVII

La història política de Catalunya en el segle XVII ve marcada per l'enfrontament entre Castella, que suportava tot el pes de l'imperi, amb les terres europees i americanes, en un moment en què l'or americà començava a fallar i Catalunya era governada per virreis i sobretot per favorits, com el comte duc d'Olivares. Els problemes exteriors provocaren una monarquia absentista que, juntament amb el bandolerisme, que s'arrossegava de segles anteriors, féu trontollar el control del Principat.²

(1998), «L'hàbitat i els seus elements constructius a Catalunya dels ss. X-XIV», *Homenatge al Professor M. Riu*, 35 p., inèdit; (2000), «Evolución de la construcción en el hábitat del poblamiento rural agrupado en Cataluña del siglo XI al XIII (sagreras, centros fortificados...), *Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Sevilla*, vol. 2, p. 1027-1038; (2001), «Anàlisi del procés de la vil·la al mas», a M.T. FERRER, J. MUTJÉ i M. RIU (ed.), *El mas català durant l'edat mitjana i la moderna (segles IX-XVIII)*, CSIC, annex 42 de l'*Anuario de Estudios Medievales*, Barcelona, p. 325-428; (2004), «Excavacions arqueològiques al mas de Sa Palomera: Tavertet, Osona», *Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia 2001: Comarques de Barcelona 1996-2001*, M. GÈNERA (coord.), vol. 3, la Garriga, p. 945-951; «Excavació arqueològica al mas dels Turons: Rupit-Pruït, Osona», *Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia 2001: Comarques de Barcelona 1996-2001*, M. GÈNERA (coord.), vol. 3, la Garriga, p. 952-960; (2006), «L'anàlisi del territori a la Catalunya central: dos models d'assentament entre la muntanya (Collsacabra) i la plana (terme del castell de Voltregà) als segles XI-XIII», *Tribuna d'Arqueologia 2004-2005*, Barcelona, p. 289-313; (2007), «Les novetats constructives en els masos "horizontals", entre els segles XIII-XIV, a la Catalunya central», *V Congrés ACRAM (2006)*, 15 p.; (2007), «La forma constructiva del mas en la Catalunya del s. XII: un panorama divers», *Boletín de Arqueología Medieval*, Ciudad Real, p. 289-321; (2007), «Anàlisis de la construcción y función de los espacios interiores de la masia en Catalunya (s. XIV-XVI)», *Actas de la 1ª Conferencia Regional Euromediterránea. Arquitectura Tradicional Mediterránea. Presente y futuro*, Barcelona, p. 412-415.

2. Els mateixos contemporanis es fan ressò d'aquesta situació. A. PLADEVALL i A. SIMON (1986), *Guerra i vida pagesa a la Catalunya del segle XVII*, Barcelona, Editorial Curial; V. GUAL (2003), *Justícia i terra. La documentació de l'Anxi de Poblet (Amari II)*, Valls, Cossetània, i R. GUINEBRA (2005), *Guerra, pau i vida quotidiana en primera persona*, Vic, Patronat d'Estudis Osonencs.

Quan Holanda s'aixecà per aconseguir la llibertat, l'imperi espanyol se sumà a una situació econòmica internacional en plena crisi. La represa de la guerra amb els Països Baixos, a partir de la segona dècada, obligà la Corona a declarar-se en fallida. Aquesta era la situació a Castella quan Olivares arribà al poder. El comte duc, amb la seva ideologia centralista i la necessitat de numerari i exèrcit, plantejà la incorporació de tots els regnes a la maquinària estatal. L'entrada de l'Exèrcit reial a Catalunya suposà una despesa per a l'economia familiar, atès que un soldat tenia dret a un servei. Per a acabar de comprendre l'escenari, el 1635 França declarà la guerra a Espanya i a l'imperi, i com a conseqüència Catalunya entrà en el conflicte, i el territori fou saquejat per soldats dels dos bàndols. Així, entraren en les llistes nacionalistes les classes urbanes, que veien com la monarquia no protegia la producció ni el comerç tèxtil davant els draps francesos, ni actuava en la crisi del comerç a la Mediterrània. Finalment, Catalunya actuà clarament contra la política d'Olivares pactant l'aliança amb els francesos i proclamant el 1641, com a comte de Barcelona, Lluís XIII, situació que durà dotze anys.

Aquesta guerra entre Castella i França fou un episodi més de la guerra dels Trenta Anys en què estava submergida Europa fins al 1648. Olivares va caure políticament el 1643. Els francesos començaren a incomplir els pactes, al mateix temps que les tropes castellanes anaven guanyant centres importants, com Lleida el 1644. La guerra la van perdre els catalans quan en la Pau dels Pirineus entre Castella i França de l'any 1659 el Conflent i el Rosselló passaren a França. A partir de la derrota, Catalunya canvià la seva actitud i s'integrà gradualment en els afers de la monarquia castellana.

Entre els anys 1688 i 1689 hi hagué encara una altra revolta camperola. Essencialment es tractava d'una resistència pagesa contra els allotjaments de tropes i els impostos extraordinaris de la guerra. S'acabà el segle amb el regnat de Carles II.

En l'àmbit econòmic, l'augment de població, que havia començat a la segona meitat del segle XVI, esgotà les terres de conreu disponibles i ja en el mateix segle XVI es féu evident la necessitat de rompre terres noves, terres que podien ser part de les abandonades en el segle XV, però que en bona mesura eren de nova artiga. La producció agrícola estava sempre al límit i qualsevol any fora de control l'afectava profundament. Un dels episodis més virulents es desenvolupà entre els anys 1650 i 1654, quan es repetí un altre episodi de pesta bubònica. Els estudiosos comptabilitzen la mort d'una cinquena part de la població, estralls comparables als de la pesta negra del 1348.

La història del món agrari i ramader³ presenta al segle XVII dues parts: una primera meitat, amb pocs recursos i una manca important de blat, i una segona meitat caracteritzada

3. L'últim treball publicat del món agrari català ha estat el tercer volum de la col·lecció: *Història agrària dels Països Catalans*, Barcelona, Publicacions Universitat de Barcelona, 2008, que és un recull de treballs fets pels diferents especialistes, coordinats per E. Serra.

per una forta varietat de producció i una intensificació de la ramaderia, que permeté superar la crisi deguda a la Guerra dels Segadors. Igualment, al llarg del segle, plagues, glaçades i altres fenòmens naturals minvaren la producció agrícola.

Els conreus eren diversos: vinya, fruiters (pruners, nesprers, presseguers, etc.), llegums (fesols, faves i guixes [*cairetes*]), carabasses, productes d'horticultura i una àmplia diversitat de cereals (civada, sègol, ordi, mill i blat).

La ramaderia adquirí una gran importància en zones de muntanya com el Collsacabra on, a partir de la dècada de 1690-1699, els ramats d'una família pagesa com la del mas Guàrdia de Santa Maria de Corcó⁴ estaven formats per més de cent cinquanta caps de mitjana, a més de bèsties grosses (segurament, vaques). En l'inventari del mas Frexer de Sant Boi de Lluçanès del 1672 hi conten «6 cledes de fusta per tancar bestiar pels camps».

El segle XVII aportà una novetat molt important per al futur del món agrari. A Barcelona, prosseguia el traspàs del treball tèxtil de la ciutat al camp, on els salaris eren més baixos, entre altres causes perquè els treballadors no estaven tan organitzats com a les ciutats. Les necessitats econòmiques derivades de l'augment demogràfic foren compensades per l'aportació monetària procedent de treball dels oficis i, en particular, el del teixit. Cal afegir-hi la incorporació de la mà d'obra femenina. La dona de pagès des de sempre havia teixit els draps de casa, els llençols i tovallons, com a activitat complementària en èpoques de poca feina al camp, com ara a l'hivern. Als segles XV i XVI, la mà d'obra masculina es desplaçà al camp, mentre que en el segle XVII serà la mà d'obra femenina la que seguirà els seus passos.

El treball domèstic era una sortida per a les dones. Les cases de pagès acollien un bon nombre de gent: els propis de la casa, amb els avis i algun conco, la minyona, el pastor, un parell de mossos tot l'any i una parella més de mossos que s'incorporaven en èpoques determinades de l'any, tal com ens ho descriuen els testimonis contemporanis. I en l'època de la sega corrien grups que es llogaven tots junts.

Autors com Sales⁵ reconeixen que en el segle XVII, tot i la crisi, tant edificis privats com masies o edificis públics com esglésies, porxos o carrers de pobles foren construïts o reconstruïts. Si bé ho valora com a símptomes de represa, la raó també es pot trobar en les desigualtats socials i territorials. En algunes cases de pagès exhibien, mitjançant successives ampliacions i millores en la masia, un moment econòmicament favorable. A la Guàrdia, entre el 1631 i el 1687, s'hi construïren espais molt significatius, com els porxos amb pilars al primer pis.

4. Un dels retrats més valorats de la situació política i econòmica, testimoni directe dels fets i font de molts estudis posteriors sobre aquesta època, és el diari d'en Joan de la Guàrdia, pagès que vivia i treballava amb la seva família en aquest mas. A. PLADEVALL i A. SIMON, *Guerra i vida...*

5. Pierre VILAR (dir.) (1989), *Història de Catalunya*, vol. VI, *Els segles de la Decadència. Segles XVI-XVIII*, Barcelona, Edicions 62, i l'obra abans esmentada *Història agrària dels Països Catalans...*

Les cases del poble no es quedaren enrere, algunes de les quals eren segona residència de les famílies pageses. Com a exemple concret de la tipologia d'aquestes cases es compta amb el testimoni de la formació del carrer del Pont de Santa Maria de Corcó, entenent que aquestes cases seguien les condicions i mides estàndards:⁶

- La majoria eren adquirides per persones dedicades al sector secundari, com l'Anton Colobrans, sabater, Bernat Puliol, ferrer, la teixidora, etc.
- Estaven en emfiteusi.
- L'extensió de la terra podia variar entre 40 canes⁷ de llargària per 6,5 canes d'amplària (62 × 10 m) i 55,5 canes de llargària per 25 canes i 3 pams d'amplària (86,5 × 39,5 m). Aquesta terra es distribuïa entre la casa, a la part de davant i l'una al costat de l'altra, formant el carrer i l'hort a la part posterior.

Com a conclusió es pot dir que a partir del 1680 s'inicià un procés de creixement econòmic que, fins a la guerra del segle següent, situà Catalunya al mateix nivell dels països europeus en expansió.

2. La masia del segle xvii

Tal com mostren els inventaris de masies, l'edifici reflecteix una situació d'estancament en no introduir cap estança o element constructiu o de producció nou. El bandolerisme i les guerres amb França podrien haver multiplicat els elements defensius tot i que el bandolerisme ja s'havia iniciat en els segles anteriors. Si bé a partir del final del segle Catalunya s'incorporà al mercat americà, els efectes no foren visibles fins al segle xviii.

Les novetats constructives de la masia del segle xvii no implicaren canvis en la distribució interna dels espais, atès que l'economia pagesa no experimentà canvis substancials. Els mossos i les minyones que començaren a entrar a formar part de la família de manera permanent encara no eren gaire nombrosos i pogueren ser absorbits a les habitacions superiors prop del graner per als mossos o a les mateixes habitacions ja existents.

En canvi, prenen importància els porxos, tot i que encara no eren els porxos del segle xviii que es construïren a la part forana i sovint com un cos adjacent. Podia ser conseqüència d'un clima més càlid o bé per la necessitat de disposar d'un lloc per a assecat aliments i conservar-los.

La documentació d'aquesta etapa mostra com es van reconstruir o fer cuines noves, sense destruir la primera. Alguns inventaris del segle xviii es refereixen sovint a les dues cuines, tal com es veurà.

6. Assumpta SERRA i CLOTA (2002), «La memòria d'un poble. Santa Maria de Corcó-L'Esquirol, la seva gent i una forma de viure al llarg dels segles». A: A. PLADEVALL, X. COLL i A. SERRA, *Història de la parròquia i poble de Santa Maria de Corcó*.

7. Un pam fa 19,5 cm, i una cana (8 pams), 1,56 m.

2.1. Obres de la cuina del mas Lleopart (Vilalleons, Plana de Vic)⁸

Més avuy dissabte a 8 de octubre any 1678 avem coberta la cuyna nova. Y an entra-des set dotzenas de llata y mil y tres centes teules, poch més o manco en la taulada, y 18 bigas sensa la serradera, y al sostra prop la taulada 14 sensa la del mitx... De enllosar la cuyna a preu fet costa dotze lliures, ço és, trancar las llosas, picar y assentar les dites lloses, en juny de 1679... An entrades 21 quartera de gix...An entrades 3 milles y mitx de regoles per fer dita xamaneya... Dos barres de ferro per fer al crusadó del mitx de la xamaneya...

Aquest és un testimoni del costum d'enllosar les cuines, que encara es conserven en molts masos i de com es feien i el material necessari per a construir les xemeneies.

2.2. Inventari mas Planell (Tona, Osona, 1678)

D'aquesta etapa s'han consultat els inventaris dels masos Paraceles de Sant Vicenç de Malla, el mas Frexer, de Sant Boi de Lluçanès, o el mas Pons, de Sant Martí de Riuprimer.

Com a mostra, es presenta l'inventari del mas Planell.⁹ A aquest mas principal s'hi havia incorporat el mas Boldrons i rebien censals del General de Catalunya.

Tenia producció directa juntament amb la família del masover, amb el qual anaven a mitges, tant en la ramaderia com en el conreu de grans. La ramaderia, bàsicament de porcs, amb un total de vint-i-set de diferents edats. Com a mas de la plana, l'economia descansava bàsicament en els cereals: l'amo tenia el gra al graner gran, a part de dues capsas de garroffons que tenia a la sala: dos quartans de faves; mitja quartera de xexa, dos quartans de civada; 1 quartera i 5 cortans de xexa; 3 quartans de blat; 6,5 quarteres de mestall encomanat al masover; 1 quartera i 6 quartans de garroffins del masover; 2,5 quarteres de civada del masover, i 3 quarteres d'espelta del masover.

Les estances bàsiques per l'època eren la planta baixa amb celler i primer pis amb cuina, pastador i sala, tot gran. Les novetats eren la saleta, la capella i una quantitat de cambres: cambra del pou, cambra del final de la sala a mà dreta; cambra nova al capdavall de la sala; cambra de la capella; cambra de dalt i la cambra que és el graner del masover.

Tal com es pot observar, l'inventari no fa referència a espais específics del masover, llevat del graner, per tant, tot indica que aquest tindria la seva casa pròpia. Tampoc no se citen cambres per a mossos o minyones, tot i que n'hi ha sis, fet que és mostra d'un augment de personal com la «nova al capdavall de la sala», o la que hi ha prop del graner. Igualment està la cambra annexa a la capella, que podria estar situada a sobre i, per tant,

8. R. GUINEBRA, *Guerra, pau i vida quotidiana...*, p. 107.

9. AEV Inventaris 150, not. F. Solermones 1660-1691 per als tres primers. ACF not. J. Vila, llibre 27, 1658-1679.

seria un cos afegit de dos pisos. És evident que aquests propietaris han prosperat, com ho testimonia tenir una capella, que en el segle XVIII fou més freqüent, com a mostra d'ostentació.

3. Situació políticoeconòmica de la Catalunya del segle XVIII

La història política del principi de segle és marcada pel problema successori, atès que Carles II, ja en edat avançada i després de dos matrimonis, no tenia fills. Hi havia tres candidats, tots ells per raó de parentiu: Josep Ferran de Baviera, l'arxiduc Carles i el duc Felip d'Anjou. Josep Ferran moria el 1698, i el rei Carles designà successor el duc Felip, cedint a les fortes pressions d'un dels bàndols. Felip V fou proclamat duc, després de la mort de Carles el novembre de 1700. La resposta europea tingué lloc al setembre del 1701 amb la creació de la Gran Aliança de la Haia, constituïda per la Gran Bretanya, Holanda i l'Imperi Romanogermànic. Pel març del 1702 l'emperador Leopold I va fer proclamar l'arxiduc Carles com a rei d'Espanya a Viena. Començava la Guerra de Successió.

Catalunya, recelosa de França per l'apropiació de part del seu territori, com s'ha vist en el capítol precedent, el sentit centralista d'Estat i la competència que suposaven els productes francesos que buscaven fer-se un lloc a Catalunya, es decantà per l'Arxiduc. Els catalans el veien com el successor de la política de Carles II, sota el regnat del qual Catalunya començà a intervenir políticament i econòmicament en els negocis americans.¹⁰

Així doncs, Catalunya s'aliava amb Anglaterra i el 7 de novembre del 1705 l'Arxiduc, reconegut com a Carles III, convocà Corts i aconseguí l'adhesió de gairebé totes les ciutats i pobles de Catalunya. Entre el juny del 1706 i l'abril del 1707, Carles III ocupà Madrid, però la ràpida reacció de Felip V li permeté la recuperació de Madrid, i també de València i Aragó.

A Catalunya se li va complicar la situació quan pel setembre del 1711 fou reconegut emperador Carles III, degut a la mort del seu germà l'emperador Josep. Sobtadament, Europa va témer que sumar Espanya i la corona austríaca implicava la creació d'una superpotència i la reconstrucció de l'imperi. Anglaterra i França començaren converses per a signar la pau, i van deixar Catalunya sense el suport de l'Aliança. Catalunya, sense cap ajut exterior, tot i la resistència que s'organitzà l'11 de setembre, capitulà.

La conseqüència immediata fou l'aplicació del model d'Estat que tant havia anhelat Olivares en el segle passat, i que ara prenia la forma de centralisme francès importat a la Península pel vencedor de la dinastia dels Borbó. El Decret de Nova Planta del 1716 suposà l'extinció de la Generalitat i del Consell de Cent, a més de la presència permanent de l'Exèrcit, el manteniment del qual corria a càrrec del Principat.

10. Així, per exemple, en una casa de la ciutat de Vic, el 1705 en la cuina hi figurava una xocolatera; al mas Català de Santa Eugènia de Berga, en el 1714 s'hi troben 3 cortans de blat de moro; en la torre de Sarrià de Barcelona, el 1764, en un armari hi havia cacau i tabac. A. E. V. Inventaris, Notari F. Abadal anys 1709-1740 per als dos exemples primers i Arxiu del Notariat de Barcelona, Notari Magin Artigas notari 1026, anys 1764-1799, 279v.

Amb la intenció d'imposar un únic model, la noblesa, grup dominant a Castella, ocupà els principals llocs de poder a Catalunya, fet que xocava amb la realitat catalana, on els mercaders, els artesans i la menestralia havien assolit importants quotes de representació. Els nous ajuntaments, abans elegits pel municipi, van ser designats directament per la Reial Audiència d'una llista proposada pel consistori sortint. Aquesta situació provocà greus enfrontaments als ajuntaments durant el segle XVIII.

3.1. *La recuperació del segle XVIII*

El segle XVIII, malgrat tot, fou una època d'un fort impuls econòmic i demogràfic, sobre-tot a partir de la segona meitat, que es traduí en una important tasca constructiva. Cal destacar les característiques següents:

- Diferències territorials amb la millora del rendiment dels cereals.
- Impuls a la vinya.
- Augment demogràfic per immigració estrangera i interior, entre comarques.
- Com a propi de l'Antic Règim, la millora de la producció va venir d'una important mà d'obra.
- Impuls al conreu del blat de moro que ajudà en l'alimentació pagesa, sobretot de la muntanya, més problemàtica en el rendiment dels cereals.

L'impuls demogràfic va comportar també la consolidació de la figura del mosso, tant permanent com temporer, i molts fills de pagès es llogaven per treballar la terra d'altri. Un bracer era una persona que vivia al poble i treballava les terres d'altres. Un jornal·ler (que treballava i cobrava per jornals), en canvi, no era un treballador fix, sinó que cobria èpoques de treball intens, com el llaurar, segar, etc. Molts d'aquests, per a poder subsistir, tenien més d'un ofici.

Els inventaris mostren aquest augment demogràfic amb la inclusió d'una gran varietat de cambres. Igualment es cospa la millora en el rendiment dels cereals i l'entrada del blat de moro amb la incorporació de més graners. Aquest tipus de novetats van marcar la primera meitat de segle, més contenciosa, mentre que la segona es manifesta més sumptuosa amb les reformes i noves construccions, com porxos i capelles als masos. Els contemporanis així ho transmeten:¹¹

a) Obres al mas Quatre cases de Pruit, Collsacabra

Dia 5 d'abril del sobredit any 1769 an vinguts dos fustés per treballar; an fets dos cortiols per las truges, la xemanella de la cuina y ensostrar sobre la cuina y sobre la

11. R. GUINEBRA, *Guerra, pau i vida quotidiana...*, p. 179. Transcripció feta per X. Ciurans, doc. 74 de l'arxiu particular Can Plantada, respectivament.

cambrá de las miñonas y la nostra y avem fet tot lo sobresostre de las ditas tres cambras per fer graner a dalt de sobre sostre, y en dit temps dits an fet al forn y emblanquida la sala y ressaguits tots los teulats y altres adops de casa [...].

b) La construcció de capelles com a mostra d'opulència: Can Plantada (Ametlla del Vallès, 1798)

Josep Plantada pagès de l'Ametlla, diu que casa seva es troba a més de tres quarts d'hora de l'església parroquial de l'Ametlla:

Lo que se sigue que en muchos dias de fiesta, principalmente en el invierno, por razón de lluvias o el mal tiempo, los de la casa no pueden asistir a la dicha iglesia para oír el santo sacrificio de la misa y ahun se ven privados del consuelo dicho exponente, su consorte y sus hijos aunque tengan la comodidad de poder ir a caballo.

A más de esto, el exponente tiene el hijo mayor, llamado Antonio, está padeciendo el mal de la gota que cuando le acomete le deja sin poder moverse de casa lo que sucede con demasiada frecuencia. Y a esto se agrega que el exponente tiene una hija con un temperamento tan delicado y débil que apenas puede tenerse en pie por su extremada debilidad y defecto de la naturaleza.

De otra parte, la casa del exponente es de una notoria opulencia y abastecida de todo y por consiguiente está expuesta a ser robada a la hora menos pensado y al tiempo que la familia haya pasado a la iglesia para oír misa, principalmente hallandose sola y sin vecindario y habiendo de quedar a veces con un mozo y otras con solo una criada.

Per això, demana poder construir una capella pública... El 1832 consta que ja funcionava.

4. Diferències socials al món rural del segle XVIII

Els autors d'aquesta qüestió en diferents parts de Catalunya,¹² com Rosa Congost, a Girona, Enric Vicedo, a Lleida, o Llorenç Ferrer, al Bages, coincideixen com a característica destacada la gran diferència que hi havia entre els grups socials al camp català.

Es poden considerar diversos tipus de propietaris, segons la procedència de la seva riquesa:

12. ROSA CONGOST, PERE GUIFRE, ROSA LLUCH, ELVIS MALLORQUÍN i ENRIC SAGUER (2005), «Evolució històrica del mas», *La masia catalana. Evolució, arquitectura i restauració*, Figueres; E. VICEDO (2006), «El món pagès», *Història agrària dels Països Catalans*, vol. 4, Segles XIX-XX, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, p. 465-497, i LI. FERRER (2003), *Masies de Catalunya. Patrimoni Artístic de la Catalunya Central*, Manresa, Fundació Caixa Manresa.

a) Acumulacions de terres i masos:

- Masoveries
- Treball directe a través de jornalers a temporades o fixos, com els mossos.

b) Inversions en censals

c) Inversions en el comerç exterior (diferències territorials):

- Importacions de cotó, xocolata, etc.
- Exportacions: aiguardent, ametlles, etc.

Seguint el procés iniciat anys enrere, l'obertura de l'economia féu néixer noves necessitats, que donaven lloc a nous oficis. Van proliferar els oficis relacionats amb el tèxtil com els paraires, els teixidors de lli, els sastres, etc. Molts fills de les cases de pagès instal·laren els seus tallers a les cases que s'anaren construint al poble.

5. La masia del segle XVIII

Els inventaris de masos reflecteixen la realitat: es divideixen en masos de la plana i en masos de la muntanya (primer i segon grup)

5.1. Masos de la plana¹³

Mas Català (Santa Eugènia de Berga, Plana de Vic, 1714)

Mas amb pocs recursos, destaca la presència del blat de moro en el primer quart de segle i a la plana. L'edifici era format per entrada i estable a la planta baixa; cuina i sala i tres cambres, relacionades amb la cuina i la sala, al segon pis, i el graner al tercer pis.

Mas Brugues (Castellolí, Anoia, 1760)

Formen part del patrimoni del mas els masos Boxeda i Vendrell de Castellolí i les terres. A l'estable destaca un trull de torn per a fer oli. Igualment posseeix un important ramat de 98 primalls de llana, 12 primalls de pèl, dues ovelles; 20 gallines, 20 pollastres, un gall i 4 pollastres.

La planta baixa es presenta ben equipada per a la producció: l'entrada, amb una premsa de racó; dos cellers, un de general i l'altre destinat al vi blanc, i la cuina amb pastador. Completa la planta baixa una sala on es menjava, atès que a la cuina no hi ha cap taula.

13. A. E. V. Inventaris, Notari F. Abadal, anys 1709-1740, 19r. R. RIPOLL, «La vida al mas», *La masia catalana...*, p. 50-51, i arxiu Can Plantada, respectivament.

El primer pis fa gala del nivell social: una sala nova, la cambra dels amos amb saleta i una gran varietat de cambres: la de les minyones, la dels mossos, la del jovent, la del cap de la sala, la de sobre del pastador i la de mitja escala.

Mas Marí (Corró de Munt, Vallès, 1785)

Un bon exemple de grans propietaris són els Plantada, que vivien entre Corró de Munt (propietari) i l'Ametlla del Vallès (hereu). El patrimoni l'adquiriren comprant terres i masos. En el segle XVIII es dedicaren a l'explotació de bosc i sobretot de la vinya. El sistema era una combinació entre l'arrendament de masoveries i bosc i la contractació de parcers. També tenien molts censals.

Era un mas de tres cossos amb planta baixa clàssica: entrada a la part central, saleta i cuina-pastador en un dels cossos laterals, i cort i corral d'animals a l'altra banda.

De nova construcció, hi havia un gran celler, segurament a la part posterior de la casa original, tal com sol ser freqüent, atesa la producció intensiva de vi.

Al primer pis es repeteix l'esquema, amb la sala a la part central, i cambres a sobre: la saleta, la cuina i el pastador, que és la recambra del cuarto de l'amo. A l'altra banda de la sala, una altra cuina i més cambres. A l'espai del celler li correspon tres cambres.

Al graner, el de davant correspon a la primera casa i el de darrere, a la part nova o el celler. A part de llegums i cereals, destaca el blat de moro.

5.2. Masos de muntanya

Mas Aulet (Sant Joan de Fàbregues, Collsacabra, juliol de 1780)

Hi havia un mas principal amb altres masos units, tots derruïts.

A la planta baixa hi havia el celler, el rebost i la cuina amb forn. Destaca el rebost, molt ben assortit amb productes d'elaboració pròpia com el porc, la mel, confitura, olives salades i gerra amb oli.

Comença l'inventari per la sala, per tant ens trobem al primer pis. La part nova del mas és el porxo i una cambra amb entrada pel porxo, que indica un annex a la casa principal, i una altra cambra relacionada amb la nova. El porxo, amb una taula, guarda bàsicament estris de la casa, com una muniyidora o un morter o dues pedres de picar sal. Hi ha dues cambres més, una amb llibres, la cambra de vall i la cambra de capdavall de la sala, on hi ha una xocolatera. També hi ha la cambra de les minyones. Al pis superior es troben els graners: al primer graner hi ha 5 vuitans de blat de moro i 2 quarteres de faves; al segon, mestall, grana de canem i 6 formatges. A la cabanya; entre les corts i el corral hi havia 90 cabres, 58 ovelles, 26 porcs de diferent edat, 4 bous de llaurar, 3 mules, 9 gallines i 1 gall.

Quant als grans, entre sembrats i recollits, hi havia civada blat de moro, mill i, a més, fajol i fesols.

Aquest mas mostra l'evolució que ha experimentat en ser un mas de dos nivells amb una planta inferior recolzada en un desnivell del terreny. Per tant, es pot entrar pel primer pis o desnivell superior, ben preparat amb sala, porxos i una varietat de cambres.

Recull diverses novetats: productes procedents d'Amèrica com la xocolata i el blat de moro, l'augment demogràfic que permet portar tota la càrrega de treball a la família, ajudada solament per minyones com a mà d'obra fixa, i la construcció nova del porxo i una o dues cambres més.

*Mas Serrallonga (Sant Martí de Querós, la Selva, desembre de 1781)*¹⁴

És un mas treballat pels hereus i parcers. En principi, aquest fet suposaria pocs canvis a la casa, atès que no tenen mà d'obra fixa, però també es pot suposar una revifalla demogràfica per la gran quantitat de cambres: cambra dels amos, cambra més enllà de totes, dues més, i la novetat és la cambra de les minyones, que s'ha fet en un espai entre la sala i el graner.

A l'igual que a l'inventari anterior, el bon rendiment dels cereals i el nou conreu del blat de moro va suposar la construcció de més graners, tres en total: blat de moro en espiga; castanyes, mill, blat gros, xexa, mestall, grana de cànem, prunes, sègol, garrofes i garrofins, faves i pèsols barrejats, fesols negres i pomes.

També destaquen, al celler, les 2 càrregues de vi de la terra; a la cabanya, una premsa feta de fusta i posts de castanyer i de pollancre, i a l'era, pellers de palla i de cànem.

*Mas Jonquer (Sant Bartomeu Sesgorgues, Collsacabra, setembre de 1782)*¹⁵

Les novetats que aporta aquest mas, que presenta els espais típics dels masos del segle XVI amb cuina, rebost, celler, sala, etc., són:

- El porxo amb taules.
- La quantitat de cambres: cambra nova, la dels mossos, la de les minyones, la cambra de més enllà, al sostre dels mossos, tres llits, i la que dona a la cuina.
- La construcció de graners nous: el graner nou i el segon graner.

14. Documentada des del 1335, és coneguda per haver estat residència del bandoler Joan Sala, àlies *Serrallonga* (1594-1634), que estava casat amb la pubilla del mas. La construcció actual pertany a una reforma del segle XVII, efectuada amb versemblança després de l'arrasament de l'antiga, ordenat pel lloctinent del duc de Cardona durant la persecució de Serrallonga. En data 22 de març de 1634 el virrei duc de Cardona «[...] se sirve dar licencia a Margarita Serrallonga para reedificar la casa, atento que su marido a perecido y que no era del dicho Serrallonga, sino de la suplicante y sus hijos». Procés III, f. 1326, extret del web de Lluís Balasch.

15. Inventaris recollits a A.E.V., Arxiu notarial de Rupit, n. 1111 213v, 214r i 1112, 168r.

Mas Santamaría (Serrateix, Berguedà, 1795)

El mas Santamaría de Serrateix, que ha estat estudiat per Ignasi Terrades¹⁶ es pot considerar una gran propietat que, entre el final del segle xv i el final del xviii amplià el patrimoni amb l'adquisició de masos, terres, molins, etc., segons el sistema de l'època de l'endeutament i no-pagament dels deutes. També invertiren en censos. Així doncs, la manera de treballar era a través de masoveries, parcers i directament amb els mossos.

Una interpretació de la descripció de l'edifici que fa l'autor permet considerar que era una casa de tres cossos i planta baixa, pis principal i un segon pis que no es trobava tot ell sota teulada, ja que quedava un espai al mig aprofitat per al graner. La planta baixa quedava repartida entre tres grans espais: entrada, que ocupava la part central, i el celler i la ferreria en cada un dels dos espais paral·lels. La distribució del primer pis igualment reproduïx el model dels tres cossos amb la sala ocupant l'espai del mig. La cuina menjador en un dels laterals i l'altre ocupat per habitacions. Segons es pot interpretar, en aquest cantó es troba un cos afegit format pel que l'autor anomena *eixida*, que pot ser un porxo. En aquest nou espai s'hi pot trobar una part de l'habitació dels amos, que està situada amb relació a l'esmentada *eixida*. Aquesta habitació ha experimentat una ampliació amb una saleta, tal com s'ha vist al mas Planell, propi d'aquests grans masos. Aquesta saleta es trobaria en la part inclosa dins l'espai de la mateixa masia.

Un repartiment semblant es repeteix al pis superior, amb una *eixida* i dues habitacions relacionades, que es poden situar justament a sobre de l'habitació de l'amo. Estan destinades a llibres. Tot plegat es poden considerar espais de nova creació per a les noves necessitats, que expressen un nivell econòmic destacat.

Finalment cal destacar la quantitat d'habitacions destinades a una família extensa formada per fills capellans, a més de l'hereu, avis i fills. L'habitació dels mossos indica treball directe, per al bestiar o per feines contínues a les terres, reforçades en èpoques determinades per jornalers. Sorpren que no es detalli l'habitació de les minyones, tot i que Ignasi Terrades creu que l'era una en què hi havia diversos llits.

Als corral hi havia 120 caps de moltons i borrecs, 36 porcs de diferent edat, 2 parelles de bous, 5 rucs de diferents edats i 2 matxos.

5.3. Efectes de l'economia del tercer grup en les formes constructives

Partint de la definició que se li dóna al senyor feudal, aquell que vivia de renda i no participava del procés productiu, es pot considerar que de rendistes n'hi ha hagut en totes les èpoques. També cal tenir en compte el ciutadà que invertia al món rural, no solament a través de comandes o préstecs, sinó també comprant terres i masos.

Situats en el segle xviii aquests dos grups es fusionaren encarant el seu benefici en el comerç de productes agraris, uns del mateix país i molt del comerç exterior, ara amb les

16. I. TERRADES (1984), *El món històric de les masies*, Barcelona, Editorial Curial, p. 185-197.

Índies. Aquestes persones, que en el segle XIX es coneixeran com *hisendats*, consideraven el mas com una segona residència i hi buscaven sobretot benestar; destaquen i generalitzen les habitacions amb saletes, que en els segles anteriors estaven reservades als amos, i el més remarcable és la transformació dels *porxos* en galeries.¹⁷

Can Plantada (Ametlla del Vallès, 1785)

L'edifici principal és de tres cossos, dos pisos i golfes, segons el model del segle XVI. A l'esquerra se n'hi va afegir un altre de dos cossos: entrada i saleta del carbó; rebost i celler. A la part dreta i unida per cambres, hi ha construïda una torre.

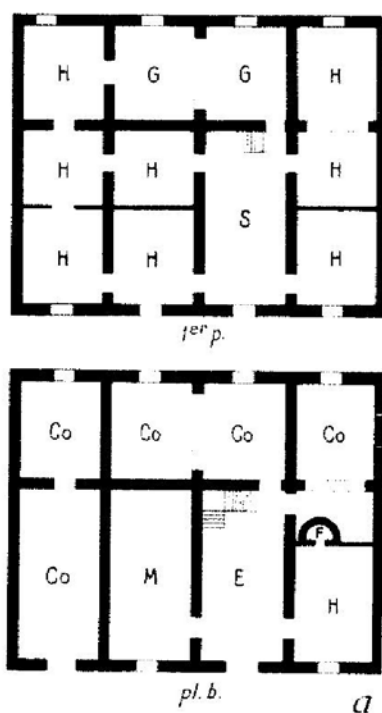


Figura 1. Can Quintana (Palou, Vallès Oriental).

Font: S. LLOBET (1958), *Geografia de Catalunya*, vol I, Barcelona, p. 494.

17. Aquest grup mostrarà el seu esplendor sobretot en el segle XIX. ROSA CONGOST, PERE GIFFRE, ROSA LLUCH, ELVIS MALLORQUÍN i ENRIC SAGUER, «Evolució històrica del mas», *La masia catalana...* LI. FERRER, *Masies de Catalunya...* A escala general per a Catalunya, l'obra més recent és la de Ramon GARRABOU (coord.) (2006), *Historia agrària dels Països Catalans*, vol. IV, *Edat contemporània*, Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació i universitats del Països Catalans, Barcelona.



Figura 2. La Sala (Rupit, Collsacabra).

Tenint en compte els objectes distribuïts entre els tres *edificis*, es pot deduir que la casa principal estava destinada als amos, amb un nivell de vida acomodat, mentre que la resta, a l'elaboració de vi i oli, ja que conté un gran celler amb premsa i cups de roure.

A l'entrada principal, destaquen tres pales de fusta de jugar a pilota, i en l'altra s'hi troben les pales fangues, rascles, etc., un gran assortit d'eines del camp.

El mobiliari, com ara taules, calaixeres i llits, està fet amb fustes nobles, com l'alzina, noguer, tot i que la major part és de pi. Sobresurt molt el mobiliari pintat de blau o verd, com alguna calaixera. A les alcoves hi ha cortines de cotó o indianes. Xocolateres i plats de pisa o coberts de plata acaben de donar una imatge de senyoriu més que de pagès.

En les figures anteriors es reproduïxen exemples de les reformes més importants del segle XVIII, l'augment de cambres i els porxos.

PAÍS, *PAGUS*, PAISATGE. UN APUNT SOBRE EL MÓN PAGÈS A LA CATALUNYA DEL SEGLE XXI¹

JOAN TORT I DONADA

DEPARTAMENT DE GEOGRAFIA FÍSICA I ANÀLISI GEOGRÀFICA REGIONAL,
UNIVERSITAT DE BARCELONA
jtort@ub.edu

Resum

Fem una reflexió teòrica sobre la importància històrica de l'*herència pagesa* en la configuració del territori català actual. Partint, a la pràctica, d'observacions, de reflexions i d'idees plantejades per historiadors, assagistes i estudiosos diversos del món rural, plantegem de manera directa o indirecta alguns interrogants que creiem que tenen una resposta difícil, però que a parer nostre haurien de ser posats amb urgència en la primera línia del debat públic. Com ara: Fins a quin punt el paisatge d'avui, a Catalunya, està marcat per l'*empremta* pagesa? Podem veritablement *planificar* el territori sense considerar seriosament l'*herència* pagesa? Què tenen a dir els pagesos, els planificadors, els teòrics i els estudiosos del món pagès davant l'emergència d'un paradigma *ambientalista* que sovint deixa en un segon pla l'arrel pagesa del nostre país?

1. Aquesta comunicació s'inscriu en el marc del projecte de recerca SEJ2006-15331-C02-02, del Ministeri d'Educació i Ciència.

1. Apunt terminològic

El sorgiment, les darreres dècades, i des de diversos sectors, d'un estat d'opinió progressivament sensibilitzat pels problemes del medi és un fet inqüestionable, i ha donat peu a parlar de l'emergència de l'anomenat *paradigma ambientalista*. És a dir, d'un sistema de valors i de principis que orienten l'activitat dels científics i que, en aquest cas, s'organitza al voltant de la idea de *medi* (o *medi ambient*) com a punt de referència central. El fet apuntat té una transcendència pública important, que va creixent a mesura que augmenta la sensibilitat sobre aquestes qüestions. I, a la llarga, pensem que pot arribar a comportar un canvi significatiu en la percepció humana de la naturalesa, i fins i tot en les formes de relació entre els humans (entesos individualment o com a societat) i la naturalesa.

A criteri nostre convindria, però, en la tessitura del canvi que s'intueix, tractar de fer un esforç de clarificació dels termes i dels conceptes. Tenir ben present, per exemple, que el terme *naturalesa* és, en si mateix, polisèmic. I que la multiplicitat de sentits que arriba a tenir ha estat objecte d'un profund debat entre els filòsofs, des dels temps més antics fins a avui.² A la pràctica, la mateixa ambivalència del terme i la necessitat de poder plantejar sense ambigüitats la qüestió assenyalada a l'inici ens porta a ser partidaris, preferentment, de l'ús d'un altre concepte: el de *territori*. Un concepte que ens permet acotar amb més precisió el *marc general* o *escenari* en què s'ha desenvolupat i es desenvolupa l'acció humana, i tractar d'una manera més oberta i flexible les múltiples interaccions establertes entre l'un i l'altra. I que, en el pla dels fets concrets, ens permet abordar aquestes interaccions tenint en compte tant la dimensió *històrica* com l'*actual* (sense el risc de confusió que implica sovint la utilització de conceptes més genèrics, abstractes o ambivalents).

2. Descobrir el món pagès

D'alguna manera, doncs, la *consciència ambiental* de les generacions presents, i encara més, potser, la de les generacions que ens han de succeir, s'hauria de construir des d'una idea molt clara del *territori*: de la seva realitat present i dels antecedents que l'han configurat com a tal. Una mirada atenta al territori ens porta, indefectiblement, a adonar-nos de la importància de l'*herència pagesa* en les nostres societats, i singularment, en el context dels països del món mediterrani. És a dir, l'àmbit geogràfic —Europa meridional, Pròxim Orient, Àfrica del Nord— en què, per raons vinculades amb els processos més remots de difusió dels primers grups humans, la *colonització del territori* ha estat especialment primerenca, i dilatada i persistent en el temps. En altres paraules: el fet que es conegui Europa com el *Vell Continent* té molt a veure amb l'antiguitat de la *petjada* humana en el seu si; i podem pensar que en aquesta *petjada* l'activitat agrícola i ramadera, entesa sobre unes bases estables, hi va tenir des de l'inici un protagonisme important. Arturo Sorià, al fragment que transcrivim tot seguit, ho expressa d'una manera explícita i clara:

2. Vegeu l'article «naturaleza» a Ferrater (2001), vol. III, p. 2500-2505.

A Europa, a excepció de la geologia i dels grans trets definitoris del relleu, gairebé tot està fortament condicionat per l'home. No només les ciutats i les construccions —aïllades o lineals— assentades en allò que solem anomenar el *camp*; també els cultius, els boscos i, en general, la flora i la fauna. A la pràctica, la forma i la dimensió de les parcel·les rústiques o de les divisions municipals, el traçat dels camins, els sistemes d'aprofitament de l'aigua o la mateixa distribució sobre l'espai dels nuclis habitats o dels cultius és el resultat d'un dilatat procés històric que ha canviat la fesomia del territori.³

No és gens fàcil, en qualsevol cas, accedir a una comprensió àmplia i suficient de la importància de la tradició pagesa a la nostra civilització. I no és, no tan sols per l'envergadura i la pluralitat i diversitat de plans en què es plasma aquesta tradició, sinó també per una raó, diguem-ne, simple i peregrina: el profund desconeixement —que en alguns casos ratlla l'analfabetisme— que hi ha del món pagès, i de les seves implicacions i del seu significat en sentit ampli, en la societat *urbana* avui dia hegemònica. Un escriptor anglès, John Verger, que a les darreres dècades s'ha dedicat a estudiar de prop i amb minuciositat el món pagès de l'Europa meridional, ho resumeix d'una manera especialment viva al fragment següent —de ressò clarament autobiogràfic:

M'avergonyia de mi mateix perquè en aquella època més de la meitat de la població mundial vivia en pobles petits. I jo, en canvi, que intentava comprendre alguna cosa del món modern, m'adonava que era fonamentalment un ignorant, i que la meua ignorància no es podia resoldre consultant tan sols les enciclopèdies. Em vaig dir, doncs, que necessitava anar-me'n al camp i aprendre. Aprendre, si més no, una part de la vida i dels coneixements dels pagesos. [...] [Perquè] per explicar el món rural, primer cal esforçar-se a comprendre el món dels pagesos; entendre el seu instint, la seva immensa capacitat d'observació, que és a la base de la seva saviesa. Avui, malauradament, tot això està sent destruït, precisament quan el món necessitaria el llegat dels pagesos més que mai.⁴

A casa nostra, un paper amb molts paral·lelismes al de Verger el va dur a terme, durant una part important de la seva trajectòria vital, l'escriptor Josep Pla. Autor d'alguns llibres que han esdevingut una referència sobre el món pagès català contemporani (i concretament, de les dècades centrals del segle xx), i ell mateix pagès, per ascendència familiar i per convenciment personal,⁵ moltes de les pàgines que va dedicar a aquesta temàtica han esde-

3. Soria (1989), p. 31-32.

4. Citat per Kapuscinski (2002), p. 116-117. La traducció, del castellà al català, és nostra.

5. Diu Pla, al prefaci de l'obra *Els pagesos*: «En el fons del fons, jo no sóc més que un pur i simple pagès —un rústic sofisticat per la cultura dels nostres dies.» (OC, 8, p. 10)

vingut veritablement antològiques: una reivindicació explícita de l'*herència pagesa* en els fonaments de la cultura catalana, considerada en un sentit ampli. El fragment que transcrivim a continuació, on Pla deixa entreveure que l'*essència del pagès* és una cosa que va més molt enllà del domini d'un ofici, creiem que n'és una bona mostra:

Sense necessitat d'arribar a l'alta muntanya, encara queden a Catalunya alguns racons en què sentiu, només de penetrar-hi, que tothom qui hi habita és pagès —i res més que pagès. Ésser pagès no vol dir solament saber fangar, llaurar, rasclar, sembrar, batre, podar, escatar o veremar; vol dir sobretot saber barrejar les regues de la terra amb els núvols, viure entre el cel i la terra, fer, en el pensament, una mateixa cosa del cel i la terra. El pagès és un home que viu entre el cel i la terra, que comprèn l'enorme relació que hi ha entre el cel i la terra, l'escassa distància en què es troben la terra i el cel. Per a un pagès, entre aquestes dues enormes realitats, no hi ha cap gàbia, cap obstacle, que el separi i que l'aïlli.⁶

Però Pla no és només un literat que ha tractat de recollir i testimoniar a la seva obra tot un món —una filosofia de vida— en camí de transformació radical. És, com el mateix Verger, una persona que ha adquirit plena consciència que la *clau* del coneixement està en el contacte directe amb les coses i en el diàleg amb la gent:

Jo proposo, doncs, simplement, caminar i mirar, i de seguida dialogar. A través del diàleg amb la gent s'arribaria —si hom sabés parlar amb la gent dels pobles, cosa que més aviat és difícil i vol més gràcia que estudiosa pedanteria— a veure, a tocar, a presentir moltes formes de la nostra manera d'ésser més real i autèntica. La màxima qüestió està a crear una generació que no caigui en els immensos errors passats: vull dir una generació que no sigui forastera, que conegui profundament el país.⁷

3. País, pagesos, paisatge

Si ens hem volgut remetre a Pla i a Verger, i a la seva defensa de la pagesia, és per una raó ben senzilla: perquè els seus arguments ens permeten fàcilment vindicar els lligams entre paraules i recordar la genealogia comuna de conceptes que avui ens poden semblar molt diferents. Sense anar més lluny, el substantiu llatí *pagus*, que originàriament significava *el camp* o *la terra*, és tant l'arrel primera de *pagès* i de *pagesia* com la de termes de tanta transcendència semàntica com *país* o *paisatge*.⁸ Vist des d'aquesta perspectiva, un *pagès* és, per antonomàsia, *l'home del pagus* (o sigui, la persona que treballa i viu de la terra); i *pagesia* és

6. Pla, OC, 8, p. 154.

7. Pla, OC, 8, p. 19.

8. Coromines, DECLC, vol. vi, article «pagès», p. 165-169.

la classe que conformen «les persones que treballen i viuen de la terra». Així mateix, *país*, en un primer moment, és ‘allò que és propi del camp i de la terra’, i no és fins molt més tard, com ens explica Joan Coromines, que el terme s’associa a la idea d’estat o de jurisdicció política.⁹ Al seu torn, la paraula *paisatge*, de creació més moderna (Coromines assenya-la per al català la data de 1696), es considera un préstec del francès *paysage* i podem interpretar-la etimològicament com ‘una manera determinada de mirar el *pagus*, o sigui la terra’.¹⁰

Podem concloure, doncs, que parlar de paisatge en civilitzacions d’arrel agrària com la nostra, és, al cap i a la fi, parlar d’allò que la *pagesia* ha anat construint a través dels segles. En dues paraules, *territori modelat*: en ocasions, uns vessants de muntanya que han estat minuciosament abancalats; o bé extensions de terra erma, progressivament convertides en mosaic de conreus; altres vegades, aiguamolls i terres baixes inundables que han rebut els beneficis del drenatge i de la reconversió en regadiu; o també uns assentaments de població, inicialment esparsos i concebuts a títol individual —seguint el model del *mansus* llatí—, però que de mica en mica es converteixen en la matriu bàsica del poblament actual; o, consecutivament, una xarxa de camins que posa en relació aquests assentaments, entre si i amb la resta del territori, i que no és altra cosa que l’antecedent immediat de la xarxa de comunicacions de què avui dia gaudim. En definitiva, el reconeixement d’aquest *territori modelat* no és altra cosa que el reconeixement de l’arrel pagesa del paisatge. La descoberta d’una cosa tan simple com la *continuitat* entre l’*abans* i l’*ara* en la història de l’entorn que ens envolta, i del qual, d’una manera o una altra, formem inevitablement part.

4. Sobre l’herència pagesa de Catalunya: tot aprenent del passat

Parlar de l’*herència pagesa* de Catalunya vol dir fer notar, a la pràctica, que en la conformació històrica del país, com una globalitat —la *terra* i la seva *gent*—, la pagesia hi ha tingut un paper fonamental. Construint físicament un paisatge, que encara en una gran mesura es pot *desxifrar* en clau pagesa. Però, també, construint el *país* en el sentit polític, jurídic, social i institucional de l’expressió. Podríem dir que, en aquest pla, l’herència és menys visible però també més transcendental. Sobretot, si la considerem en una dimensió temporal dilatada al màxim. De nou, un fragment de Josep Pla ens situa explícitament en la tessitura a què volem referir-nos:

Parlo dels pagesos del país, de Catalunya, classe que té, com a constitució bàsica, la romanitat, el dret romà, el contracte feudal, les guerres camperoles ocasionades per la ruptura del contracte feudal i la lliure contractació instaurada per reflex de la Revolució francesa. Això forma un complex de dos mil anys projectat sobre el cultiu de la terra.

9. Coromines, DECLC, vol. vi, p. 166.

10. Coromines, DECLC, vol. vi, p. 168, i DCECH, vol. iv, p. 338.

És una realitat que no es pot oblidar, perquè l'entrellat dels vicis i de les virtuts dels nostres pagesos arrenca d'uns fets antiquíssims.¹¹

En aquest marc general, ha estat probablement Jaume Vicenç Vives, des d'un coneixement profund de la història medieval i moderna del país, qui ha reflexionat amb més lucidesa sobre les nostres arrels pageses. Vicenç resumeix el paper històric de la pagesia a Catalunya tot assenyalant que, a través de les èpoques, aquesta classe ha aportat el *sentit social de la terra*.¹² Sentit social, en el qual quatre elements —casa, família, mas i terra— han esdevingut uns ingredients bàsics, i fins i tot decisius:

L'element bàsic, indiscutible, de la societat històrica catalana no és l'home, és la casa. [...] Casa i família, mas i terra, vet ací el poderós enreixat de la subestructura social catalana abans i després del segle XIV, àdhuc fins als nostres mateixos dies, quan és més combatuda per l'atracció de les grans ciutats, la prevalença dels impulsos individuals, la disgregació introduïda per l'establiment d'indústries i la invasió de pràctiques capitalistes en la propietat i el conreu del camp.¹³

Convé, tanmateix, i d'acord amb l'argumentació del mateix Vicenç, no entendre la interacció entre aquests quatre elements d'una manera lineal i mecànica. Els avatars de la història aboquen sovint a tessitures difícils, que posen a prova la capacitat d'adaptació de les institucions i de les fórmules organitzatives vigents en un moment donat. Tot i els canvis de conjuntura, però, no ens ha de passar per alt la continuïtat i la persistència de la idea del *sentit social de la terra* a què al·ludia l'historiador. En aquest context, el joc entre les figures de l'*hereu* i del *fadrister*, en els termes descrits per Vicenç, esdevé una bona il·lustració material de la idea referida i, a la vegada, i en darrera instància, un exemple rellevant d'integració entre *pagesia* i *país*:

El veritable joc de l'*hereu* es troba [...] en el suport donat als fadristeres, als germans 'cabalers' que han cercat fora de la llar pairal obrir-se camí a la vida. *El comerç i la indústria de Catalunya s'han creat amb l'esforç dels fadristeres —i amb el dels hereus, que vetllaven per ells des de la masia llunyana.* Ben cert que al cap de dues o tres generacions els nusos s'han afuixat entres les dues branques de la família. Però de l'ajut primerenc, del retorn sovintejat del ciutadà a la casa o al mas dels avis, *n'ha nascut l'intima solidaritat entre el camp i la ciutat de Catalunya que caracteritza el Vuit-cents i encara bona part del que va de segle.*¹⁴

11. Pla, OC, 8, p. 73.

12. Vegeu Vicens (1962), p. 32-45.

13. Vegeu Vicens (1962), p. 32-33.

14. Vegeu Vicens (1962), p. 44-45 (la cursiva és nostra).

Pensem que és clarificador, en aquest punt, posar en relació el darrer argument de Vicenç amb la valoració que fa Pierre Vilar de l'evolució econòmica de Catalunya a l'època *moderna* (o sigui, des la baixa edat mitjana fins als inicis de la industrialització). I, concretament, amb el seu diagnòstic sobre el potencial de l'agricultura catalana, marcat en general per la pobresa dels sòls i una profunda oposició entre un territori en general mediocre, des del punt de vista agrícola, i unes àrees molt concretes de productivitat elevada:

Precisament aquesta oposició entre la pobresa de conjunt i la localització de les riqueses, entre la precocitat de la revolució agrícola en alguns punts, i la brutalitat persistent dels salts de rendiment arreu on el regatge és insuficient, ha determinat les relacions regionals entre economia agrícola i economia general.

[...] Insuficiència global dels grans productes d'alimentació, producció excedentària possible de matèries a transformar o a exportar, joc entre els rics nuclis de conreu intensiu i els espais pobres o els mercats urbans, *tot incitava a l'intercanvi extern o intern*. [...] La primacia econòmica catalana no prové pas d'una excepcional fecunditat natural. [...] Si l'agricultura catalana és limitada en les seves possibilitats, s'intensifica en alguns dominis triats. [...] *L'oposició mateixa entre aquests oasis desbordants i les extensions de vida difícil ens ha aparegut com una perpètua incitació a l'intercanvi.*¹⁵

5. Mirant cap al futur

Fins a quin punt el desenvolupament econòmic i social de la Catalunya contemporània és deutor dels antecedents pagesos i menestrals que, des de perspectives diferents però amb convergència en els resultats, prenen en consideració tant Vicenç com Vilar en les interpretacions respectives? Ens conformem, aquí, a deixar la pregunta plantejada. L'objecte del nostre article era assenyalar possibles *connexions* entre l'ahir i l'avui en tot el que fa referència al món pagès català. I, respecte d'això, pensem que els autors citats aporten idees lúcides i arguments de pes sobre la transcendència d'aquestes connexions. Una altra cosa és que, amb vista al futur, les vulguem considerar rellevants o no. De fet, no és missió de la història fer previsions de futur. Però el coneixement de la realitat present, i dels processos que han fet possible que aquesta realitat sigui tal com és, ens proporciona unes claus de primer ordre a l'hora de *pensar* per on poden anar les coses.

Voldriem creure que, en tot el que fa referència al territori i al seu futur, el verb *planificar* (en el sentit essencial d'anticipar-se amb intel·ligència) pot arribar a tenir una dimensió veritablement global. Una dimensió coherent amb el significat del verb: és a dir, entenent *planificar* com la determinació d'unes línies directrius idònies a les quals es tracta d'ajustar la realitat. Però aquesta perspectiva, teòrica, topa amb l'evidència material d'una planifica-

15. Vilar (1964), vol. I, p. 422-428 (la cursiva és nostra).

ció sovint conjuntural o fragmentària, en ocasions donada a la hipertròfia o bé, en altres casos, clarament insuficient. No ens sembla clar que un context com aquest pugui ser el més adient per a pensar en una ordenació correcta i eficaç dels espais agraris; una ordenació que, d'una manera o d'una altra, garantís en el futur el manteniment de l'*herència pagesa* en els usos generals del territori i en el paisatge. La raó d'aquest punt de vista és senzilla: difícilment podem aspirar a resoldre a llarg termini des d'una òptica sectorial unes problemàtiques que tenen un abast estructural. Dit d'una altra manera: les incògnites sobre el futur del camp, i de tot el relacionat amb el món pagès, a la Catalunya d'avui, exigeixen no tant unes polítiques d'intervenció específiques com un esforç, profund i generós, d'intentar entendre aquest món dins una dimensió del *territori* arrelada en la història. En el sentit global i integrador d'aquest concepte, tal com ressaltàvem a l'inici de l'article. Sense caure en determinismes fàcils ni en estratègies de nom ampul·lós i altisonant, però sovint marcadament amb un biaix clarament restrictiu i segregador.

Bibliografia

BERGER, J. (2002), *Modos de ver*, Barcelona, Gustavo Gili.

— (2003), *Mirar*, Barcelona, Gustavo Gili.

COROMINES, J. (1979-1991), *Diccionari etimològic i complementari de la llengua catalana*, Barcelona, Curial-Caixa de Pensions, 9 v. [Abreviatura: DECLC]

COROMINES, J.; PASCUAL, J. A. (1980-1991), *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, Madrid, Gredos, 6 v. [Abreviatura: DCECH]

FERRATER, J. (2001), *Diccionario de filosofía*, Barcelona, Ariel, 4 v.

KAPUSCINSKI, R. (2002), *Los cínicos no sirven para este oficio*, Barcelona, Anagrama.

MONKHOUSE, F. J. (1978), *Diccionario de términos geográficos*, Vilassar de Mar, Oikos-Tau.

PLA, J. (1968), *El meu país*, Barcelona, Destino, col·l. «Obra Completa», núm. 7.

— (1968), *El pagès i el seu món*, Barcelona, Destino, col·l. «Obra Completa», núm. 8.

SERRATOSA, A. (2006), *Més enllà de l'urbanisme*, Barcelona, Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

SORIA, A. (1989), «El territorio como artificio», *Obra Pública*, núm. 11, p. 30-39.

— (comp.) (1999), *Cerdà. Las cinco bases de la teoría general de la urbanización*, Madrid, Electa.

TORT, J. (1990), «El món del pagès en l'obra de Josep Pla. Materials per a una antropologia de la classe pagesa a Catalunya», Barcelona, Universitat de Barcelona. [Treball de llicenciatura inèdit]

— (2006), «Del *pagus* al paisaje: cinco apuntes y una reflexión». A: MATA, R.; TARROJA, A., (coord.), *El paisaje y la gestión del territorio. Criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo*, Barcelona, Diputació de Barcelona, p. 699-712.

TORT, J.; PAÜL, V. (2006), «Paisaje y vida. A propósito del universo geográfico-literario de Josep Pla». A: LÓPEZ ONTIVEROS, A.; NOGUÉ, J.; ORTEGA CANTERO, N. (ed.), *Representaciones culturales del paisaje. Y una excursión por Doñana*, Madrid, Universitat Autònoma de Madrid, p. 121-148.

VICENS VIVES, J. (1962), *Notícia de Catalunya*, Barcelona, Destino.

VILAR, P. (1964), «El medi natural». A: *Catalunya dins l'Espanya moderna*, vol. I, Barcelona, Edicions 62, p. 221-432.

ÀREA II

**SISTEMES AGRARIS
I MEDI AMBIENT**

PONÈNCIES

PRODUCCIÓ INTENSIVA DE PORCÍ I MEDI AMBIENT

DANIEL BABOT;¹ NÚRIA ANDRÉS;¹ M. ROSA TEIRA;²

JAUME BOIXADERA³

¹ DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓ ANIMAL, UNIVERSITAT DE LLEIDA

² DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I CIÈNCIES DEL SÒL, UNIVERSITAT DE LLEIDA

³ DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I CIÈNCIES DEL SÒL, UNIVERSITAT DE LLEIDA. SERVEI DE PRODUCCIÓ AGRÍCOLA DEL DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL, GENERALITAT DE CATALUNYA

dbabot@prodan.udl.es

1. Introducció

El continent europeu compta, el 2005, amb un 20 % del cens porcí mundial (191 milions de caps d'un total de 960 milions). Encapçala el rànquing el continent asiàtic amb el 61 % del cens (FAOSTAT, 2007). Si només es tenen en compte els països integrants de la Unió Europea (UE-25), el percentatge disminueix fins a un 16 % del total mundial, amb 152 milions de caps: a Espanya pertany un 16 % d'aquest cens (25 milions de caps), seguida de Polònia, amb un 12 % (19 milions), i Alemanya ocupa el primer lloc pel que fa al nombre de porcs censats, amb un 18 % del total europeu (27 milions de caps). En la taula 1 es mostra que la variació dels dos últims anys ha estat molt diferent als països de la UE-25.

Espanya ha tingut una variació pràcticament nul·la aquests dos anys (taula 1). Això permet fixar el valor 100 com a variació per a Espanya i referenciar els altres països respecte a aquest valor.

Com a conclusió d'aquestes dades, es pot veure que els països que han sofert tant augments com disminucions en el cens porcí represen-

Taula 1. Evolució del cens (2004-2005) porcí a la UE-25

Països	2004	2005	% UE-25	Variació
Alemanya	25.693.000	26.857.800	17,6	104,5
Àustria	3.244.866	3.125.361	2,1	96,3
Bèlgica	6.335.000	6.332.433	4,2	100,0
Rep. Txeca	3.126.539	2.876.834	1,9	92,0
Xipre	470.504	427.919	0,3	90,9
Dinamarca	13.233.235	13.466.283	8,8	101,8
Eslovàquia	1.149.282	1.108.265	0,7	96,4
Eslovènia	620.506	533.998	0,4	86,1
Espanya	24.894.956	24.884.022	16,3	100,0
Estònia	344.600	340.100	0,2	98,7
Finlàndia	1.364.600	1.401.071	0,9	102,7
França	15.004.320	15.020.198	9,9	100,1
Grècia	940.230	1.000.000	0,7	106,4
Hongria	4.913.000	4.059.000	2,7	82,6
Irlanda	1.645.500	1.681.100	1,1	102,2
Itàlia	8.971.783	9.200.000	6,0	102,5
Letònia	444.400	435.700	0,3	98,0
Lituània	1.057.358	1.073.348	0,7	101,5
Luxemburg	84.611	90.147	0,1	106,5
Malta	76.900	73.000	0,0	94,9
Països Baixos	11.153.000	11.312.000	7,4	101,4
Polònia	16.987.900	18.112.380	11,9	106,6
Portugal	2.249.000	2.348.000	1,5	104,4
Regne Unit	5.161.000	4.851.000	3,2	94,0
Suècia	1.818.037	1.823.474	1,2	100,3

Font: FAOSTAT, 2007.

ten molt poc respecte al cens porcí de la UE. Alhora, el cens total de la UE ha augmentat perquè Polònia, que representa un 12 % —el tercer país amb més cens porcí—, ha augmentat un 6 %.

Si s'analitzen separadament els quinze països de la UE-15, abans de l'adhesió dels deu països de l'est l'1 de maig de 2004, es veu que l'evolució ha estat molt variada (taula 2). Existeix un grup de països amb un increment important del cens (Espanya i Dinamarca), un altre grup amb un increment moderat (Irlanda, Itàlia, Finlàndia i França) i un altre grup amb un marcat decreixement del cens (Regne Unit, Països Baixos i Àustria). Això porta a la situació actual, amb perspectives molt diferents als diferents països de la UE.

Taula 2. Evolució del cens de porcí als països de la UE-15

País	Existències de porcs (milers de caps)		Variació (%)
	1994	2004	
Àustria	3.819.800	3.244.866	-15,05
Bèlgica	6.948.000	6.366.000	-8,38
Dinamarca	10.922.610	13.257.000	21,37
Finlàndia	1.299.600	1.394.000	7,26
França	14.291.000	15.189.000	6,28
Alemanya	26.075.150	26.495.000	1,61
Grècia	1.013.620	948.000	-6,47
Irlanda	1.487.200	1.731.600	16,43
Itàlia	8.348.000	9.223.000	10,48
Luxemburg	0	76.000	100,00
Països Baixos	14.565.000	11.222.000	-22,95
Portugal	2.444.000	2.303.000	-5,77
Espanya	18.234.000	23.990.000	31,57
Suècia	2.328.405	1.903.000	-18,27
Regne Unit	7.892.000	5.038.000	-36,16
UE-15	119.668.385	122.380.466	2,27

Font: FAOSTAT, 2007.

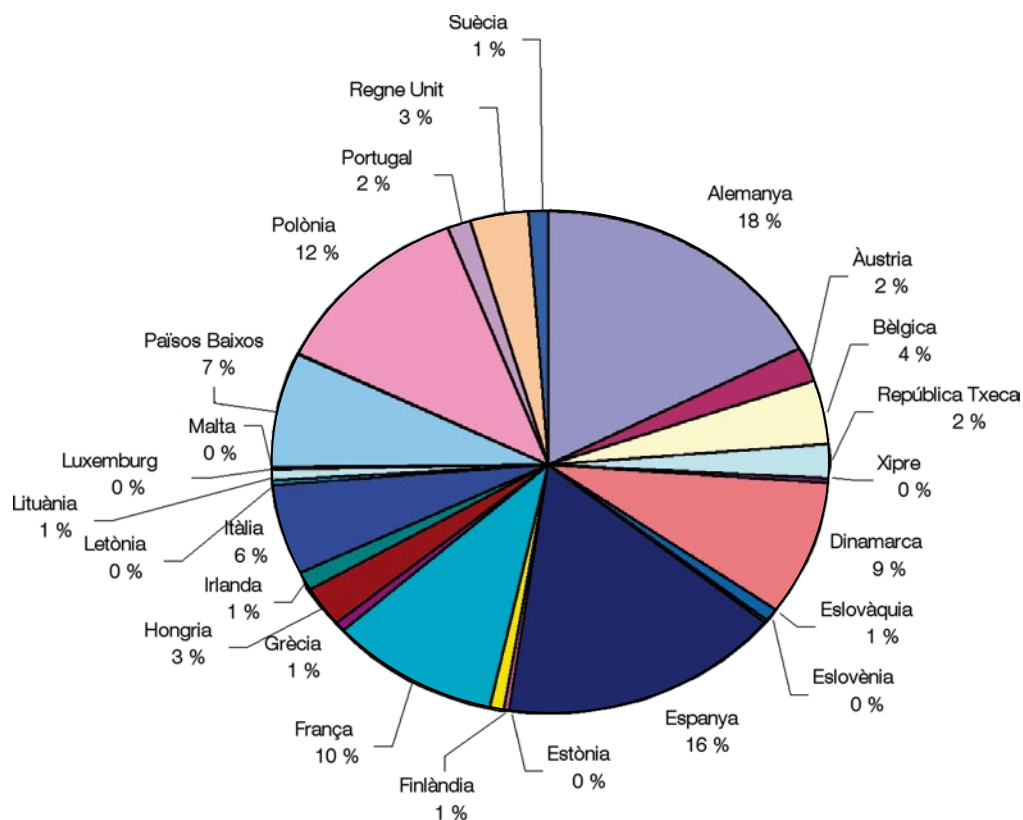


Figura 1. Distribució per països del cens total de la UE-25 el 2005.

Font: FAOSTAT, 2007.

En la figura 1 es representa el percentatge de cens de cada país de la UE, i s'hi pot veure que Alemanya, Espanya i Polònia són els països amb el nombre més alt d'animals.

En la figura 2 es pot veure que el cens de porcí ha crescut d'una manera sostinguda durant els últims quinze anys, la qual cosa indica que els canvis en la política agrària de la UE de l'any 2000 (inici de les polítiques actives en seguretat alimentària, qualitat dels aliments, respecte al medi ambient i benestar dels animals) no ha tingut fins ara un efecte marcat en aquest sector a Espanya.

A Espanya, el sector porcí es concentra bàsicament a Catalunya (24 %), Castella i Lleó (14 %), l'Aragó (19 %), Andalusia (11 %) i Múrcia (7 %) (MAPA, 2005).

Un aspecte a destacar i que caracteritza el model de producció porcina europea és la distribució heterogènia de la cabana de porcí, que fa que en algunes regions s'arribi a nivells de densitat d'animals molt elevats. És el cas dels Països Baixos, amb una concentració

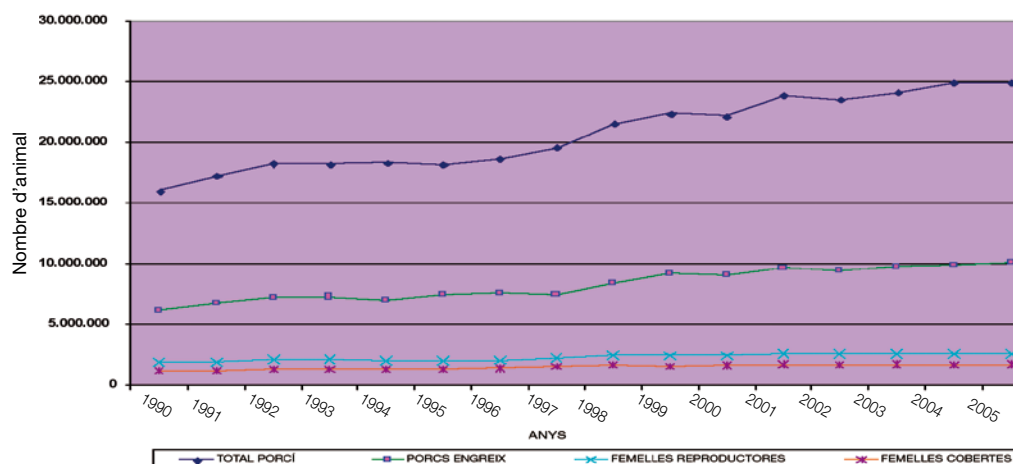


Figura 2. Evolució del cens de porcí a Espanya entre el 1990 i el 1995.

de 5,7 porcs/ha de superfície agrària utilitzable (SAU); Dinamarca, amb 4,8 porcs/ha SAU; Alemanya, amb 1,5 porcs/ha SAU, i Espanya i França, amb 0,8 i 0,5 porcs/ha SAU, respectivament. A la UE-15, la densitat mitjana aproximada és de 0,86 porcs/ha SAU. Si s'observen les dades corresponents a Espanya, es pot veure que les regions amb el nombre més alt de caps no sempre coincideixen amb les que suporten més càrrega ramadera per hectàrea de SAU. Així, Catalunya encapçala el rànquing quant a densitat, amb 5,4 porcs/ha SAU, seguida de Múrcia (3,9 porcs/ha SAU), el País Valencià (1,8 porcs/ha SAU), Aragó (1,5 porcs/ha SAU) i les Illes Canàries (1,3 porcs/ha SAU). Castella i Lleó i Andalusia, que ocupen els primers llocs quant a cens porcí, contràriament, no tenen una alta densitat ramadera (0,6, 0,5 i 0,4 porcs/ha SAU, respectivament). Aquest aspecte es pot veure a la figura 3.

A Catalunya, tal com es pot veure en la figura 4, el cens de porcí s'ha estabilitzat des dels anys 1999 i 2000. Sembla clar que aquesta estabilització té relació amb la política agrària comunitària concretada a l'Agenda 2000.

La distribució del cens de porcí a Catalunya tampoc no és homogènia en tot el territori (figura 5): la producció es concentra al llarg de l'eix transversal que uneix Lleida i Girona. Aquesta concentració del ramat també comporta una concentració en la producció de subproductes (dejeccions [figura 6]) i residus (zoosanitaris, material biològic, etc.).

2. Ús de recursos en la producció porcina intensiva

L'empresa porcina, com qualsevol altra empresa, consumeix una sèrie de recursos, que es mostren de manera esquemàtica en la figura 7. Seguint un criteri bàsicament biològic, l'aliment, l'aigua i l'energia són recursos bàsics per al desenvolupament i el transport dels animals. Pel que fa als allotjaments (edificis, instal·lacions i equips), la mà d'obra i els pro-

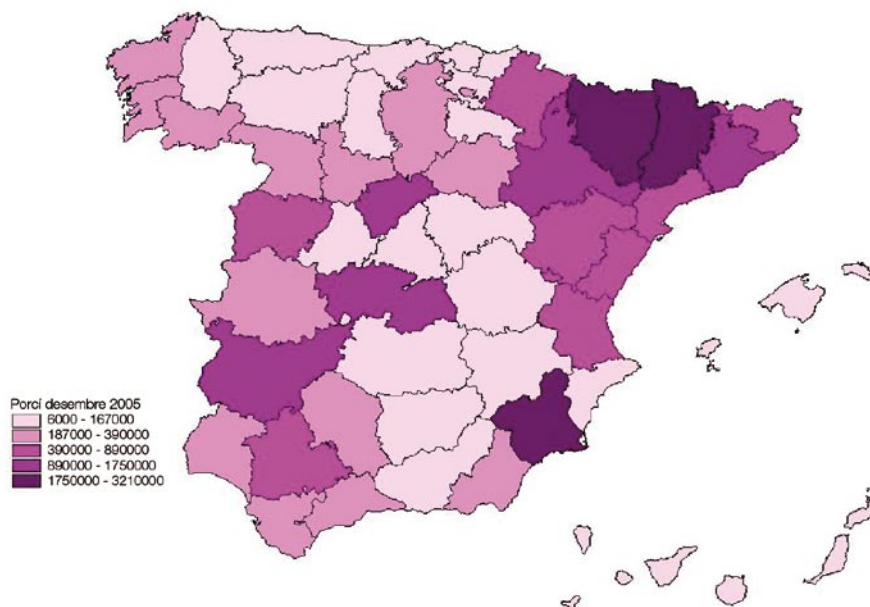


Figura 3. Distribució del sector porcí per províncies a Espanya.
Font: MAPA, 2007.

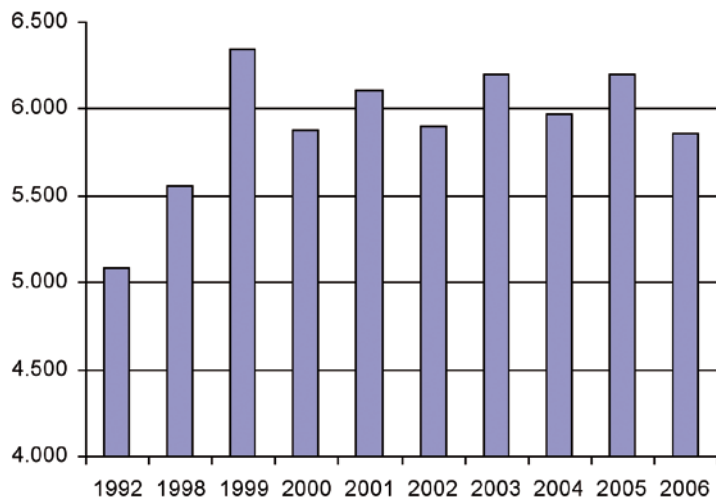


Figura 4. Evolució del cens de porcí a Catalunya (1992-2006).
Font: MAPA, 2007.

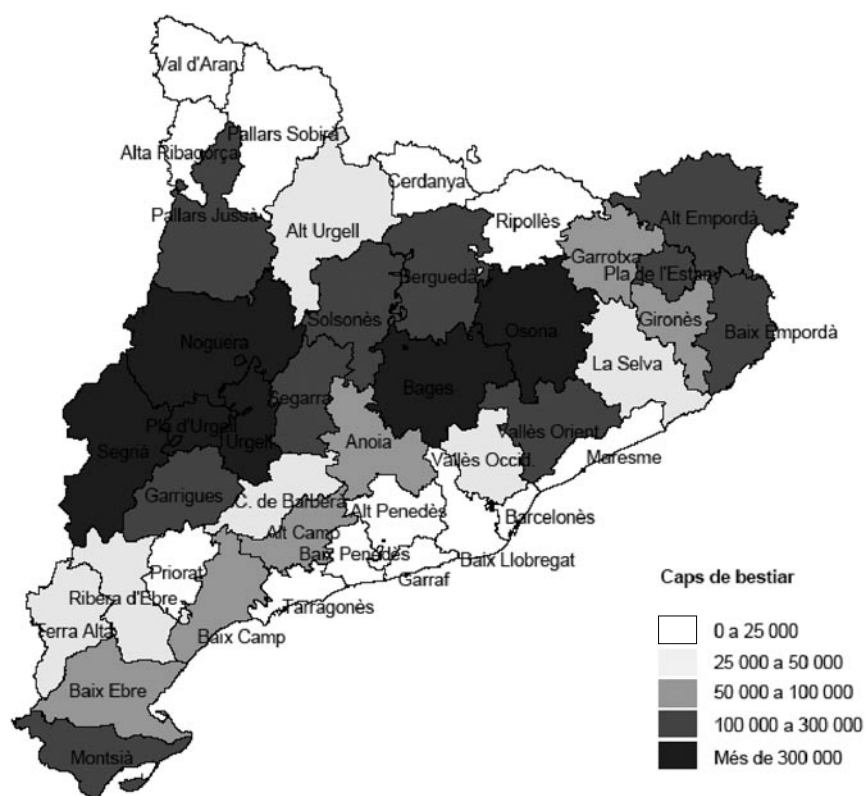


Figura 5. Distribució del cens de porcí a Catalunya per comarques el 2006.
Font: DAR, 2007.

ductes i serveis sanitaris ocuparien un pla més secundari. En últim lloc, i com a sustentadors de tot aquest sistema, s'han de tenir en compte els factors estratègics, com el capital i el sòl.

Del recurs *aliment* s'ha de dir que la fracció sòlida (pinso) constitueix la part més important de la partida de costos, però en l'entorn mediambiental tampoc no s'ha de menystenir la fracció líquida (aigua).

La taula 3 mostra el consum individual mitjà esperat de matèria seca i aigua per part dels porcs en diferents estats productius.

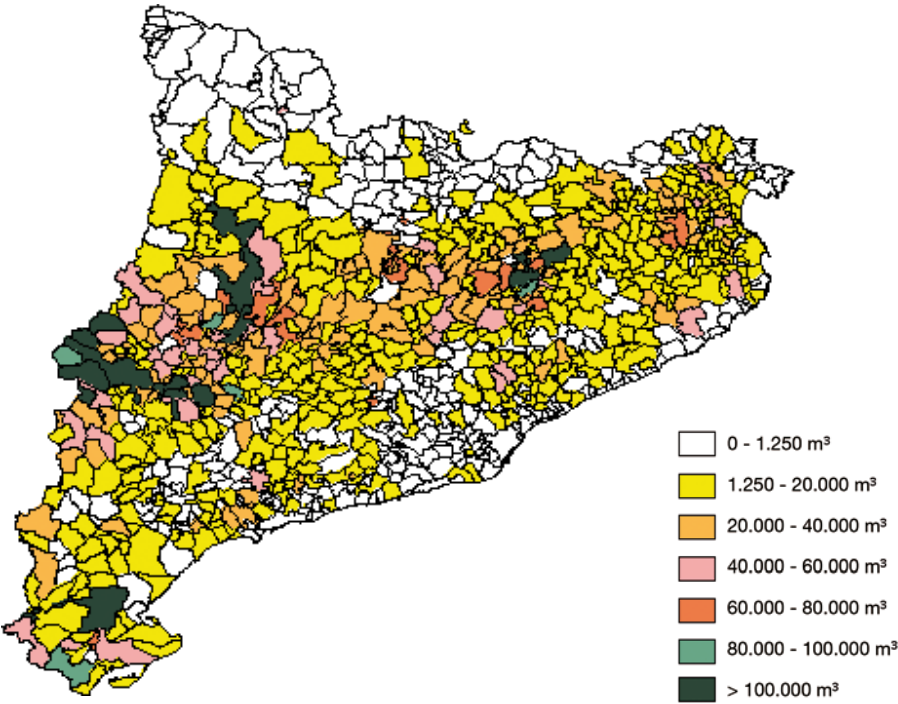


Figura 6. Distribució de la producció de dejeccions porcines líquides als diferents municipis de Catalunya.
Font: Babot *et al.*, 2004.

Taula 3. Consum d'aliment sòlid (90 % de matèria seca) i aigua dels porcs en diferents estats productius

Fase productiva	Consum mitjà d'aliment (g/animal i dia)		Consum mitjà d'aigua (l/animal i dia)	
	Mitjana	Interval	Mitjana	Interval
Gestació	1.850	1.800-1.960	15,6	8,5-23,4
Lactació	1.750	3.560-6.400	19,4	9,4-26,6
Garrins lactants	375	250-500		
Transició	750	500-1.000	3,0	1,9-2,6
Engreix	2.038	1.000-3.075	12,0	9,4-15,2
Mascles	2.000			

Font: National Research Council, 1998.

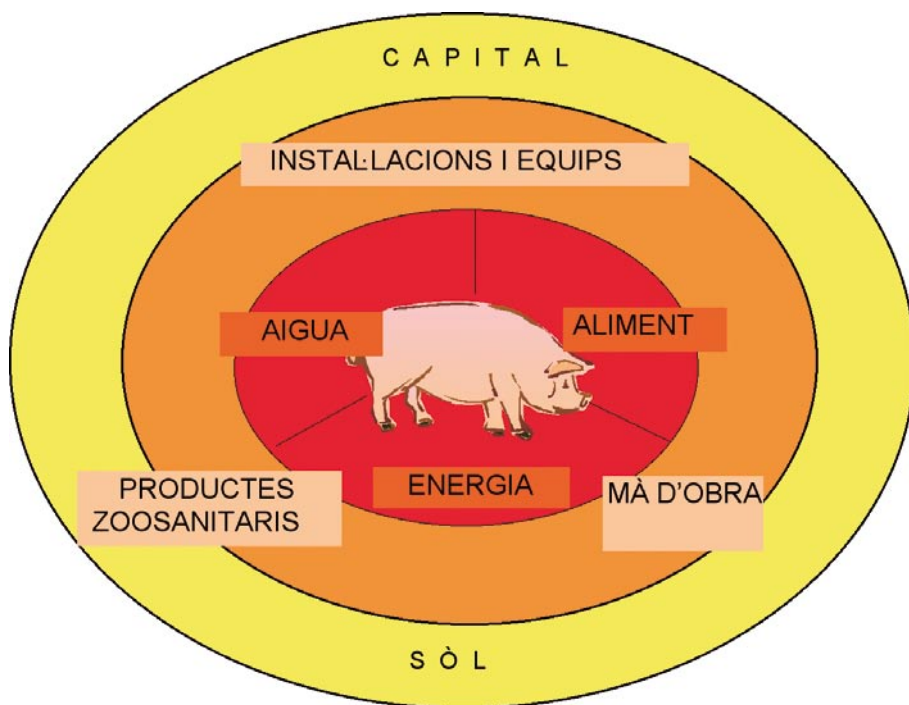


Figura 7. Esquema de l'ús de recursos principals en producció porcina.

La majoria de sistemes de producció porcina utilitzen pinsos compostos com a base de la nutrició dels porcs, i la major part dels components dels pinsos compostos que consumeixen els porcs són vegetals (cereals i soja). Un primer interrogant es presenta en plantejar-se que la majoria de vegetals utilitzats en l'alimentació porcina podrien ser destinats a altres finalitats i, per tant, la producció porcina intensiva podria interaccionar de manera competitiva amb l'espècie humana quant a la utilització de recursos (alimentació, energia, etc.).

El cert és que per alimentar la cabana porcina europea s'importen nutrients (cereals, soja, etc.) des dels continents americà i asiàtic al continent europeu, i també existeix moviment de nutrients entre els diferents països de la UE. Part d'aquests nutrients s'aprofita i es diposita en forma de proteïna d'alt valor biològic, mentre que els nutrients no aprofitats (no digerits i/o no metabolitzats) són expulsats via excrements i orina i passen a formar part de la fracció de subproductes/residus coneguda com a *purí*. Els diversos components continguts en les dejeccions dels purins no retornen als seus llocs d'origen per a tornar a la terra en forma de fertilitzant orgànic i tancar així el cicle d'utilització, sinó que s'acumulen

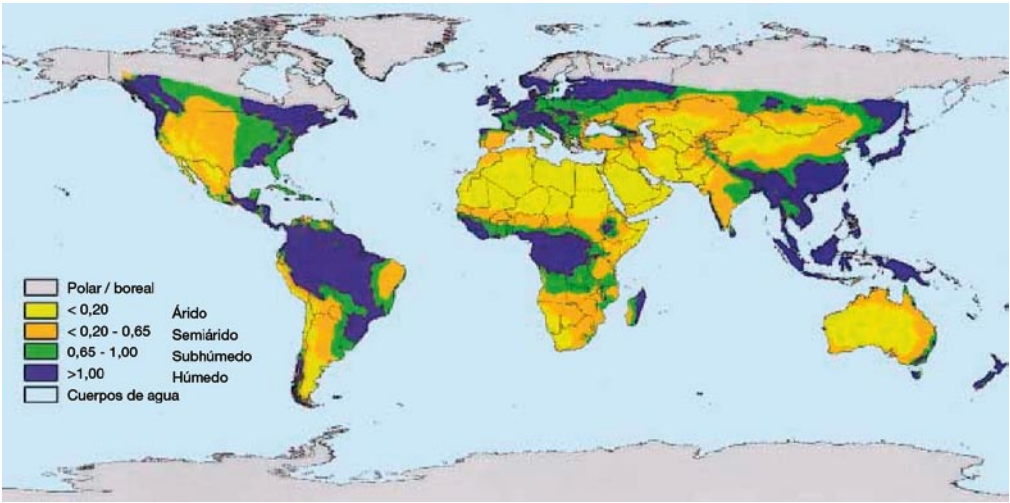


Figura 8. Distribució de les classificacions climàtiques al món.
Font: FAO, 2006.

a les zones més productores i alguns es converteixen en contaminants mediambientals potencials. Això és degut, en part, al deslligament de la ramaderia de l'agricultura, però també a la concentració de la producció i a la gestió incorrecta d'aquests subproductes/residus. Tot això, en últim terme, pot contribuir a la contaminació ambiental de les aigües i l'aire.

Taula 4. Demandes d'aigua segons els usos a Catalunya

Tipus de demanda	Conques internes hm³/any	Conques de l'Ebre hm³/any	Total mitjana anual hm³/any	Percentatge del total
Domèstica	518,8	54,2	573,0	18,3 %
Industrial	251,5	31,9	283,4	9,1 %
Urbana	770,2	86,2	856,4	27,4 %
Reg	386,5	1.815,5	2.202,0	70,5 %
Ramaderia	29,7	34,9	65,6	2,1 %
Agrícola	416,2	1.850,4	2.266,4	72,6 %
Total	1.186,4	1.936,5	3.122,9	100,0 %

L'altre component essencial de les dietes dels animals és l'aigua, recurs escàs en moltes regions del món (figura 8) i pel qual la producció porcina també entra en competència amb l'espècie humana (taula 4). En aquest cas, el principal consumidor directe d'aigua és l'agricultura (72 % del total), però una part de la producció agrícola es destina a l'alimentació animal; per tant, els animals en són consumidors indirectes.

En la taula 3 ja s'han presentat els consums esperats per als diferents tipus d'animal. En la taula 5 es presenten els valors globals d'utilització d'aigua obtinguts en una explotació de cicle tancat (maternitat, transició i engreix). Es pot veure que la quantitat d'aigua utilitzada pels animals no és gens negligible, ja que arriba fins a valors de 100-110 litres per truja equivalent i dia. A més, l'aigua és un factor limitador molt difícil d'obtenir sols amb recursos econòmics, i això fa que sigui difícil que una explotació porcina s'implanti en un lloc on no hi hagi aigua.

Finalment, també és necessari considerar l'energia com a recurs bàsic i necessari per a la producció porcina intensiva. La incorporació de tecnologia i la necessitat de proporcionar als animals un ambient òptim dins del que es considera econòmicament rendible expliquen en gran part les necessitats energètiques de les granges de porcs. En la taula 6 es poden veure els valors aproximats referents a les necessitats d'energia presentats per BREF (2003) en les condicions del Regne Unit. S'ha de tenir en compte que les necessitats energètiques poden ser molt variables entre explotacions, a causa de la diferència de nivell tecnològic, i entre regions climàtiques. Les escasses dades de consum energètic de les explotacions espanyoles situen el consum de granges de cicle tancat entre 350 i 600 kWh/truja i any (Babot *et al.*, dades no publicades).

Taula 5. Distribució de l'aigua utilitzada diàriament (l/truja/dia) en una explotació de cicle tancat al Canadà

Destinació de l'aigua consumida	Utilització mitjana l/truja/dia (%)	Interval d'utilització l/truja/dia
Aigua de beure	72,3 (72,9)	62,5-82,4
Refrigeració creixement-engreix	22,4 (22,6)	8,1-37,1
Refrigeració lactació	0,3 (0,3)	—
Neteja	3,1 (3,1)	1,5-4,3
Ús domèstic	1 (1,00)	0,4-1,5
Valor mitjà general per a totes les funcions	99,1 (100)	71,1-110,0

Font: Froese i Small, 2001.

Taula 6. Necessitats anuals d'energia a les granges de porcs en les condicions del Regne Unit

	Cicle tancat (kWh / porc produït / any)	Maternitat-transició (kWh/truja/any)
Calefacció		
Parts	8-15	
Transició	3-15	200-300
Ventilació		
Cobriments-gestació		30-85
Parts	1-2	20-50
Transició	2-5	
Engreix	10-15	
Il·luminació		
	2-8	50-170
Altres usos		
	3-4,5	20-30

Font: BREF, 2003.

3. Producció de subproductes i residus derivats de la producció porcina

La figura 9 resumeix, de manera general, les operacions de maneig que es fan a les explotacions porcines i el tipus de subproductes/residus associats a cada una. Des del punt de vista de l'impacte mediambiental, cal fer ressaltar la importància de l'aigua com a part integrant del conjunt de residus generats en el desenvolupament de la major part d'operacions (maneig productiu, control ambiental, manteniment i neteja). També és destacable l'alliberació de gasos (principalment amoníac) en les operacions relacionades amb el control ambiental i la neteja d'instal·lacions.

Així, la producció de carn porcina porta associada la generació de quantitats variables d'altres productes menys interessants (subproductes) i també de productes residuals que, si no són gestionats adequadament, poden representar un risc mediambiental. Quantificar cada una d'aquestes partides és difícil; per això, i només com a exemple il·lustratiu, en la taula 7 es presenten els subproductes/residus generats en una explotació tipus de cicle tancat (200 mares). En les taules 8 i 9 es mostren dades de producció mitjana de puri i emissió de gasos en explotacions porcines intensives especificades segons la fase de producció.

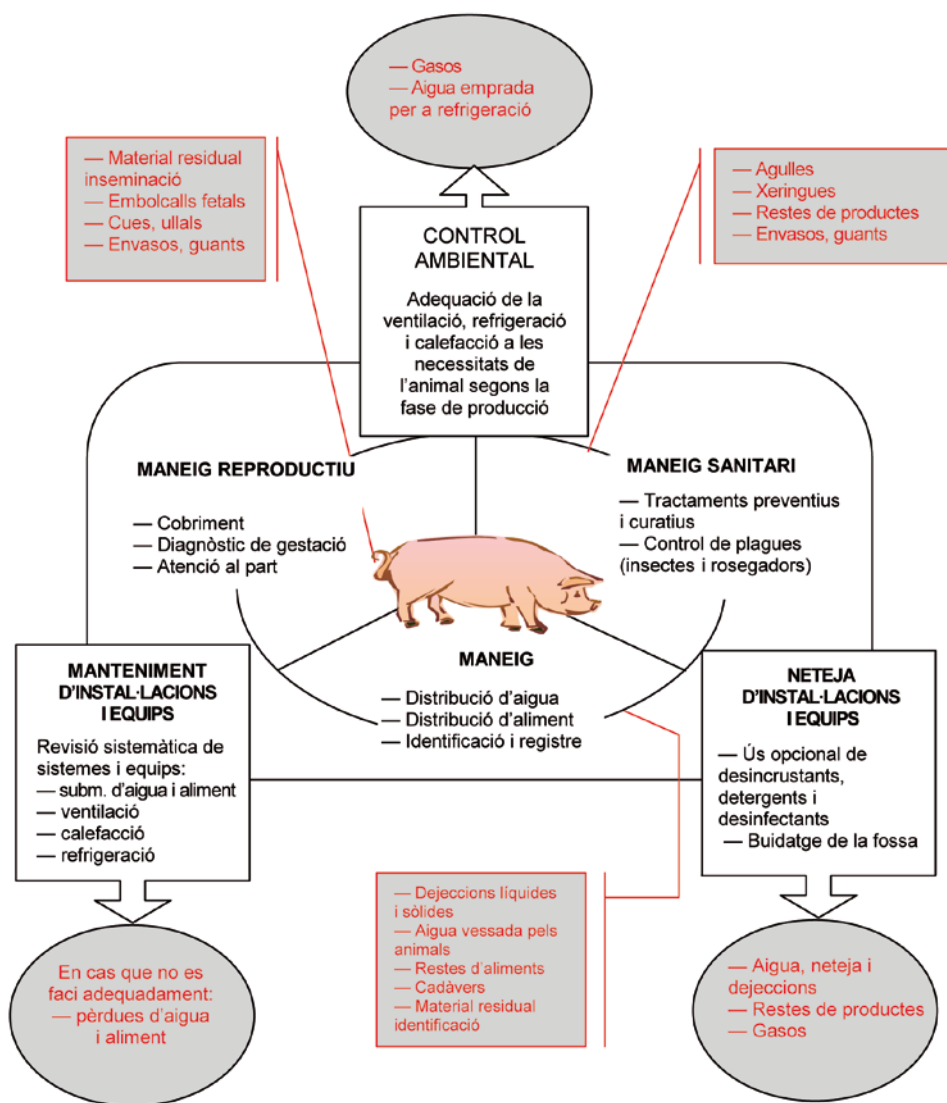


Figura 9. Operacions de maneig de les explotacions porcínes i tipus de subproductes/residus associats.

Pel que fa a la producció de purí, existeixen valors més representatius que els obtinguts en una explotació particular; en la taula 8 es presenten les dades de mitjana i d'extremes trobades en la revisió realitzada. En tot cas, s'ha d'indicar que la quantitat de material residual en forma de dejeccions que es genera en una explotació porcina és considerable.

Taula 7. Quantitats anuals dels principals subproductes/residus obtinguts en una explotació de cycle tancat de 200 mares

Residu / Subproducte generat	Total	Per truja productiva
Dejeccions ramaderes		
Purins (m ³)	5.406,40	27,03
Aigua de neteja continguda en purins (m ³)	261,18	1,31
Fems (retirada manual) (m ³)	13,19	0,07
Material zoosanitari residual		
Envasos de vacunes (l)	99,13	0,50
Envasos d'altres productes zoosanitaris (l)	9,15	0,05
Agulles reutilitzables (unitats)	274,29	1,37
Agulles de plàstic (unitats)	99,01	0,50
Esprais d'antibiòtic (unitats)	160,56	0,80
Residu desinfectant (kg) (en purins)	2.294,42	11,47
Material biològic residual		
Animals morts (kg)	14.906,20	74,53
Embolcalls fetals (kg)	1.256,20	6,28
Cues (m ³)	2,42	0,01
Cordons umbilicals (m ³)	4,84	0,02
Envasos i altres materials		
Esprais per a marcar (unitats)	40,14	0,20
Cartró (kg)	18,06	0,09
Residus de dosis seminals (l)	10,40	0,05
Guants d'extracció de semen (unitats)	104,00	0,52
Envasos d'inseminació (l)	181,00	0,91
Catèters d'inseminació (l)	304,00	1,52

Taula 8. Producció de purí en explotacions porcínes intensives segons la fase productiva

Fase productiva	Mitjana (m³/plaça/any)	Mínim (m³/plaça/any)	Màxim (m³/plaça/any)
Gestació	4,17	1,53	5,88
Maternitat	4,49	3,00	5,75
Transició	0,47	0,33	0,59
Engreix	1,54	0,65	2,50
Reposició	3,27	2,50	3,65
Mascles	3,66	1,94	6,12
Cicle tancat	17,75	—	—

Font: Dades de mitjana trobades en diferents estudis segons Babot *et al.*, 2004.

Finalment, no es pot parlar de subproductes/residus sense fer menció al conjunt de components gasosos que es desprenen a l'atmosfera procedents de l'activitat porcina (taula 9). Aquest és un problema que en un futur immediat pot ser important si la UE regula el nivell de gasos (previsiblement NH₃) en les emissions procedents de les granges porcínes intensives.

Taula 9. Rang d'emissió de gasos a l'aire procedents dels allotjaments porcíns (kg/plaça i any)

Fase productiva	Sistema d'allotjament	NH ₃	CH ₄	N ₂ O
Gestació	0,4-4,2	21,1		
Lactació	0,8-9,0			
Transició	0,06-0,8	3,9		
Engreix	<i>Slat</i> total	1,4-3,0	2,8-4,5	0,02-0,2
<i>Slat</i> parcial	0,9-2,4	4,2-11,1	0,6-3,4	
Sense <i>slat</i>	2,1-4,0	0,9-1,1	0,05-2,4	

Font: BREF, 2003.

4. Gestió mediambiental en l'explotació porcina

Pel que fa a les granges, el problema de l'impacte mediambiental de la producció porcina es basa principalment en tres pilars:

- una gestió incorrecta de l'alimentació
- una gestió incorrecta de l'aigua en l'explotació
- un disseny inadequat de les instal·lacions i dels allotjaments.

Per tant, aquests són els tres aspectes que s'hauran d'analitzar amb detall i tenir en compte si es vol minimitzar l'impacte ambiental de les explotacions porcínes. En tot cas, i amb independència de les actuacions concretes que es poden fer d'una manera voluntària, existeixen uns condicionants legals que són de compliment obligat.

Cal indicar que l'augment del contingut de nitrats a les aigües va fer que s'adoptés la Directiva 91/676 CEE, relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats a l'agricultura, la qual va ser incorporada a la legislació estatal mitjançant el Reial decret 261/1996.

En aquesta línia, el Reial decret 324/2000, pel qual s'estableix normes bàsiques d'ordenació de les explotacions porcínes (BOE, núm. 58, del 8 de març, p. 9505), dicta les condicions mínimes de funcionament de les explotacions. En aquest apartat, tracta de manera genèrica el tema de la gestió ambiental i estableix normes relacionades amb el tipus d'instal·lacions d'emmagatzematge de purins i la manera de gestionar-los segons l'ús que se'n faci: aplicació com a fertilitzants, tractament posterior (compostatge, assecatge artificial i altres), eliminació mitjançant entrega a centres de gestió, etc. També estableix una classificació de les explotacions segons l'orientació zootècnica, la capacitat productiva i la qualificació sanitària, i estableix normes relatives a la identificació dels animals i a l'autorització i el registre de les explotacions.

També s'ha de tenir en compte que la gestió de les dejeccions s'ha de fer d'acord amb el Decret 220/2001, de gestió de les dejeccions ramaderes, que estableix l'obligació d'acreditar una gestió correcta mitjançant la presentació de plans de gestió i l'obligació de portar un llibre de gestió. Els plans de gestió es poden elaborar per a una explotació ramadera o diverses explotacions que gestionen les dejeccions de manera conjunta. El Departament d'Agricultura o el de Medi Ambient són els encarregats de validar-los. Els plans de gestió s'han de validar novament quan s'incrementi la capacitat de l'explotació, de manera que provoqui un augment superior al 10 % del nitrogen produït o es redueixi o es modifiqui la base agrària d'aplicació de les dejeccions en més d'un 10 %, així com d'altres canvis relacionats amb el pla de gestió. En el llibre de gestió consten les dades de l'explotació i del propietari i la quantitat de dejeccions produïdes i previstes, les extreïdes de les fosses, femers o dipòsits i la data de sortida i la destinació. Encara que el pla de gestió es presenti de manera conjunta, cada llibre de gestió se centra en una sola explotació.

Quant al material biològic residual (cadàvers, embolcalls fetals, cues, ullals, dosis residuals d'inseminació, etc.), és el Reglament 1774/2002 el que estableix les normes sanitàries aplicables als subproductes animals no destinats al consum humà. S'hi estableixen tres categories diferents de subproductes i s'hi indica la manera com s'ha de tractar cada una,

incloent-hi les condicions de transport i les condicions d'autorització de les plantes de transformació d'aquests materials, així com les normes que s'han de complir en aquests locals. El material s'ha de recollir, transportar i emmagatzemar segons el que estableix aquest Reglament: s'ha de fer en envasos nous segellats o vehicles o contenidors hermètics, i, en el cas que siguin reutilitzables, s'han de netejar i desinfectar després de cada utilització. La destinació és una planta d'incineració o bé una planta de transformació autoritzada.

Finalment, el material zoosanitari residual també s'ha de gestionar en el marc de la legislació vigent. La Directiva 91/156 CEE insta tots els estats membres a adoptar les disposicions necessàries perquè tot posseïdor de residus els remeti a un recol·lector privat o públic o s'ocupi ell mateix de valorar-los o eliminar-los d'acord amb les disposicions d'aquesta Directiva. En aquest sentit agafem com a exemple el que a Catalunya disposa la Llei 6/1993, del 15 de juliol que classifica els residus en *especials*, *no especials* i *inerts*, i especifica les obligacions dels productors, posseïdors i gestors de residus. També dicta les normes a seguir en els processos de valorització.

5. Gestió de l'alimentació

La ramaderia en règim intensiu comporta la generació d'una sèrie de subproductes/residus, entre els quals s'ha de destacar la producció de purins. En aquest sentit, les estratègies relacionades amb l'alimentació tenen un paper important en la reducció de la contaminació ambiental associada a la generació d'aquest subproducte/residu. Això s'explica perquè cap al final de la fase d'engreix (90 kg) un porc reté únicament un 39 % del nitrogen administrat amb la dieta (Cromwell i Coffey, 1995); la resta passa majoritàriament a formar part de l'orina i els excrements. Així, gran part dels nutrients subministrats als animals no són venuts posteriorment en forma de carn o altres productes, sinó que resten a la granja com a part integrant dels purins. Això té una rellevància especial en el cas del N, P i dels metalls pesats (Cu, Zn, etc.), per les implicacions mediambientals que pot tenir l'acumulació als sòls o les aigües (acidificació, contaminació atmosfèrica, contribució a l'efecte hivernacle, etc.).

A la pràctica, el problema de l'excreció excessiva de nutrients en excrements i en orina té diferents causes. La primera és que se sol administrar al porc una quantitat de nutrients per sobre de les seves necessitats. Una altra causa és que, després del procés digestiu, aquests nutrients no s'absorbeixen totalment i s'excreten, perquè les formes químiques en què es troben no són assimilables per l'animal. Finalment, també s'ha de tenir en compte els objectius que es persegueixen en formular les racions quan s'elaboren els pinsos, sense oblidar que la manera d'administrar l'aliment a la granja també té un paper important en el major o menor aprofitament que el porc faci de la dieta.

Segons les possibles causes exposades anteriorment, es plantegen les següents estratègies relacionades amb l'alimentació per a reduir la contaminació ambiental potencial associada a la producció porcina intensiva:

- subministrament de nutrients a l'animal d'acord amb les seves necessitats
- estratègies relacionades amb la digestibilitat dels nutrients
- plantejament dels objectius que es persegueixen en formular les racions
- maneig adequat de l'alimentació.

5.1. Subministrament de nutrients a l'animal d'acord amb les seves necessitats

L'alimentació pretén cobrir les necessitats en nutrients dels animals mitjançant l'administració de dietes que han estat elaborades per les empreses encarregades de la fabricació de pinsos. Les necessitats en nutrients dels animals variaran segons la demanda del seu organisme, demanda que està condicionada per diversos factors, com ara l'estat fisiològic en què es troben (creixement, gestació, lactació, etc.), el tipus genètic al qual pertanyen (raça de desenvolupament més ràpid o més lent), les condicions ambientals de l'explotació (nivell de sanitat, estrès, etc.), entre d'altres. Perquè l'ajustament entre les necessitats i els aportaments sigui màxim s'ha de tenir un bon coneixement d'aquestes necessitats i del valor nutritiu de l'aliment que se subministra.

Per a assignar un valor a les necessitats en nutrients dels animals s'ha de tenir en compte que disposar d'informació precisa en totes les condicions particulars d'actuació és difícil i pot resultar molt car, i per això el que es fa en la majoria dels casos és seguir les recomanacions publicades per organitzacions com el National Research Council (NRC, 1998), l'Agricultural Research Council (ARC, 1981) o l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA, 1989), que es dediquen a l'estudi de les necessitats dels animals.

Quant al valor nutritiu de les matèries primeres, passa pràcticament el mateix que en el cas de les necessitats: resulta difícil disposar d'informació concreta sobre les matèries primeres disponibles en cada moment, i per això s'utilitza informació general d'organismes de referència, que són els mateixos que en el cas de les necessitats. En aquest cas, les fàbriques de pinsos solen conèixer la valoració química dels ingredients amb què es treballa habitualment. El que resulta més difícil és saber quina proporció d'aquests ingredients podran aprofitar realment els animals.

Així doncs, una opció per a reduir l'impacte ambiental associat a l'excreció excessiva de nutrients a través d'excrements i orina és aconseguir un millor ajustament entre els aportaments de nutrients de la dieta i les necessitats dels animals, sobretot pel que fa a proteïnes i minerals.

5.1.1. Ajust del contingut de proteïna

Actualment se sol administrar als animals una quantitat de proteïna superior a la necessària. Així, en molts casos, l'excreció de nitrogen (N) es pot disminuir substancialment mitjançant una reducció del nivell de proteïna bruta. La reducció de l'excreció de N a través

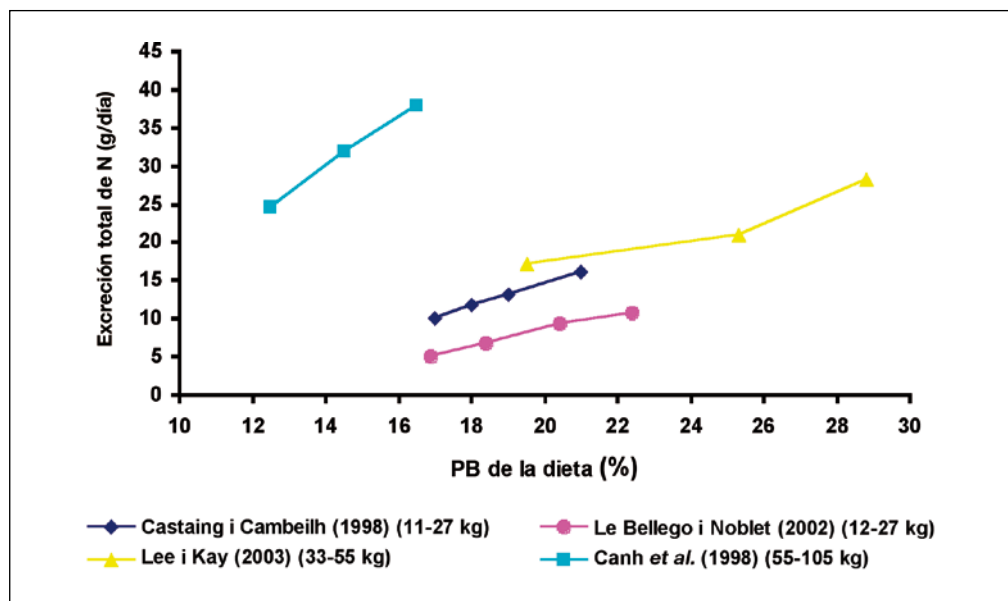


Figura 10. Variació de l'excreció total de N en funció del nivell de proteïna de la dieta.

dels excrements i orina no només redueix el potencial contaminant dels purins, sinó que també permet una millor utilització dels recursos nitrogenats de les dietes.

S'ha de puntualitzar que és possible reduir el nivell de proteïna bruta en la dieta sense que el rendiment zootècnic dels animals se'n ressenteixi, sempre que la reducció s'acompanyi d'un balanç adequat dels aminoàcids per a complir els requisits de la proteïna ideal. Els resultats experimentals indiquen que la reducció en l'excreció de N pot arribar a ser important, entre un 30 i un 50 % en la fase de transició, fins a un 40 % en creixement i d'un 30 a un 40 % en la fase de finalització (figura 10).

5.1.2. Ajust del contingut de minerals

L'aportació d'elements minerals (macrominerals i microminerals) a les dietes de porcí es realitza generalment amb l'addició de correctors vitaminicominerals. Quant a l'aportació de minerals com el coure (Cu) i el zinc (Zn) és excessiu, els purins tenen concentracions altes d'aquests elements, la qual cosa pot fer que n'hi hagi una concentració excessiva al sòl i, en casos extrems, pot causar toxicitat a les plantes i als microorganismes. Per tant, cal dosificar aquests minerals de manera individualitzada (Cu: màxim, 175 i 135 ppm per a porcs de menys i més de setze setmanes, respectivament; Zn: màxim, 250 ppm) i no com a part d'un corrector vitaminicomineral, que, en la majoria de casos, comporta que les dietes estiguin sobredosificades.

5.2. Estratègies relacionades amb la digestibilitat dels nutrients

La utilització digestiva dels nutrients, és a dir, l'aprofitament que l'animal faci de la dieta al pas per l'aparell digestiu, tindrà influència sobre la quantitat i la composició de les dejeccions ramaderes, ja que el material no digerit serà expulsat i anirà a parar a la fossa de purins. En el cas del fòsfor (P), això té una importància especial, ja que la majoria de matèries primeres utilitzades en l'alimentació porcina són vegetals, i del 60 al 80 % del fòsfor que contenen es troba en forma de fitats, que són molècules que el porc assimila molt malament. En aquest cas, l'ús dels enzims denominats *fitases* o *fosfatases àcides*, que hidrolitzen aquestes molècules, es presenta com una possibilitat per a millorar l'eficiència d'utilització del P de la dieta, a més de millorar la digestibilitat de la resta de nutrients, ja que els fitats interfereixen en altres processos digestius.

En el cas del N, una estratègia pot consistir a potenciar la digestió microbiana a l'intestí gros i al cec mitjançant la incorporació de carbohidrats no digestibles a la dieta. Així, en no ser digerits a l'intestí prim, aquests carbohidrats serveixen de substrat als bacteris intestinals i augmenten l'activitat microbiana en aquest nivell. D'aquesta manera, es minimitza l'excreció de N en forma d'urea, perquè es potencia l'excreció de N en excrements en forma de proteïna bacteriana. Tenint en compte que la urea és el principal substrat en la formació d'amoníac, amb aquesta estratègia s'aconsegueix disminuir la quantitat de substrat i, per tant, la possibilitat que sigui transformat, la qual cosa, en últim terme, comporta la reducció de la formació d'amoníac. Diversos estudis avalen l'efectivitat d'aquesta estratègia amb resultats que mostren una reducció del percentatge de N excretat i amoníac emès en els purins d'aproximadament un 40 % i un 50 %, respectivament, depenent del percentatge d'inclusió i del tipus d'ingredient utilitzat.

5.3. Plantejament dels objectius que es persegueixen en la formulació de racions

En formular una dieta per a l'alimentació del ramat, s'han de considerar els criteris d'elecció de les matèries primeres i les proporcions en què entraran a formar part de l'aliment. Així, l'objectiu més habitual és maximitzar el rendiment dels animals (*criteri biològic*). D'altra banda, aquest objectiu central ha de ser considerat sota les restriccions que imposa l'economia, i això comporta la necessitat de formular i utilitzar les dietes que, amb la mateixa eficiència biològica, tinguin un mínim cost econòmic (*criteri econòmic*). Finalment, el criteri més recent a incorporar en la formulació de la dieta seria el *criteri ecològic*, amb l'objectiu de reduir al mínim l'excreció de nutrients (N, P, Cu, Z, etc.) en les dejeccions dels porcs. Els resultats de Dit Bailleul *et al.* (2001) indiquen que l'augment de la penalització dels excessos d'aminoàcids incrementa relativament poc el cost, comparat amb la reducció de contingut de proteïna bruta que s'aconsegueix. Per exemple, augmentant el cost de l'aliment un 6 % per aconseguir un pinso de més qualitat mediambiental; a la Bretanya francesa es va obtenir una reducció d'un 42 % en l'excreció de N; al Quebec (Canadà), un

augment del cost del pinso d'un 1 % per motius mediambientals implicava una reducció de l'excreció de N d'un 20 %.

Evidentment, si es fa prevaler el criteri mediambiental per damunt de l'econòmic s'en-careix el preu del pinso, però també s'ha de tenir present que eliminar de l'explotació els elements residuals produïts té igualment un cost econòmic a considerar. La combinació adequada d'aquests tres criteris (biològic, econòmic i ambiental) hauria de ser el marc ge-neral de la formulació de l'aliment.

5.4. Maneig de l'alimentació en granja

A més de considerar tots els aspectes relacionats anteriorment per a disposar d'aliments (pin-sos) formulats de manera que es minimitzi l'impacte ambiental, és necessari que, a la pràc-tica (en granja), el maneig de l'alimentació sigui l'adequat. D'una manera resumida, s'ha de procurar que cada animal, segons la fase productiva i l'estat fisiològic, consumeixi el pinso més adequat i en la quantitat i el format òptims. En aquest sentit, existeix la possibilitat de disposar de diverses dietes adaptades a les necessitats de cada moment i d'administrar-les als animals, i canviar de dieta quan els requeriments dels animals també canviïn. Aquesta estratègia d'alimentació es denomina *alimentació per fases* i es tracta d'un altre intent de subministrar a l'animal el tipus i la quantitat de nutrients que necessita de la manera més exacta possible.

En condicions pràctiques, el pas d'una o dues fases a tres o quatre fases en porcs en període de creixement-engreix pot conduir a una reducció significativa en l'excreció de nitrogen (fins a un 20-25 %). Els estudis de camp realitzats corroboren l'interès de l'alimen-tació per fases per a reduir l'impacte ambiental en les granges de porcs. Com es pot observar en la taula 10, l'alimentació en fases també es proposa com a estratègia per a op-timitzar la nutrició de les truges reproductores; en aquest cas, Colwes *et al.* (2003) consi-deren tres períodes: del dia 0 al 38 de gestació, del 39 al 74 i del 75 al 115.

Taula 10. Reducció de l'excreció de N en comparar un sistema d'alimentació en fases amb un sistema unifase

Autors	Tipus d'alimentació comparada	Fase productiva	Reducció de N excretat
Bourdon <i>et al.</i> (1995)	Unifase vs. multifase	25-100 kg	10 %
	Unifase vs. multifase + aminoàcids	25-100 kg	40 %
Paboeuf <i>et al.</i> (2001)	Unifase vs. bifase	26-104 kg	14 %
Clowes <i>et al.</i> (2003)	Unifase vs. trifase	Gestants	14 %

5.5. Recomanacions per a una gestió adequada de l'alimentació

Un cop desenvolupats els aspectes de l'alimentació que estan més relacionats amb l'impacte ambiental de la producció porcina intensiva, únicament queda fer, de manera resumida, una sèrie de recomanacions que poden contribuir a reduir aquest impacte.

Elecció del pinso a administrar

És important triar pinsos que estiguin formulats sota criteris mediambientals, i això significa que els pinsos han de tenir les característiques següents:

- Incloure matèries primeres amb un alt contingut en nutrients digestibles, sobretot en N i P.
- Tenir un nivell baix de proteïna, però que cobreixin totes les necessitats d'aminoàcids.
- Tenir un nivell baix de fòsfor i estar suplementats amb l'enzim fitasa.

Adaptació de la dieta a les necessitats canviants de l'animal

- Alimentació per fases en creixement-engreix: es recomana l'ús entre dos i quatre dietes per a porcs amb pes viu comprès entre els 25 i els 100-110 kg.
- Alimentació per fases en truges: l'alimentació per fases consisteix a administrar com a mínim dues dietes, una per a la fase de gestació i l'altra per a la fase de lactació.

Maneig dels sistemes d'alimentació i menjadores

S'ha de garantir una distribució adequada de l'aliment: cal evitar les pèrdues innecessàries i potenciar l'ús eficient de l'aliment per part de l'animal. Això es pot aconseguir seguint alguna de les opcions següents:

- Ajustament adequat i sistemàtic de les diferents menjadores per a evitar la pèrdua innecessària d'aliment.
- Neteja sistemàtica de menjadores per a evitar el desaprofitament d'aliments.
- Seguiment sistemàtic i reparació dels sistemes de distribució i de les menjadores.

En últim terme, es tracta de subministrar a l'animal únicament la quantitat de nutrients que necessita i maximitzar l'aprofitament que el porc fa de la dieta, i procurar que la fracció d'aliment que va a parar a la fossa (una vegada digerit o directament) sigui mínima.

6. Gestió de l'aigua

L'ús de l'aigua en una granja (taula 11) es distribueix bàsicament de la manera següent:

- ús que en fan els animals
- refrigeració dels animals
- neteja de les instal·lacions.

Com es pot comprovar, per a cada propòsit existeix un ampli rang d'utilització d'aigua i és possible minimitzar aquesta quantitat si s'actua sobre els factors que influeixen d'una manera més significativa en el consum d'aigua per a cada funció.

Taula 11. Distribució de l'aigua utilitzada diàriament (l/truja i dia) en una explotació de cicle tancat, condicions al Canadà

Destinació de l'aigua consumida	Utilització mitjana l/truja i dia (%)	Interval d'utilització (l/truja i dia)
Aigua de beure 72,3 (72,9)	62,5-82,4	
Refrigeració creixement-engreix	22,4 (22,6)	8,1-37,1
Refrigeració lactació	0,3 (0,3)	—
Neteja	3,1 (3,1)	1,5-4,3
Ús domèstic	1 (1,00)	0,4-1,5
Valor mitjà general per a totes les funcions	99,1 (100)	71,1-110,0

Font: Froese i Small, 2001.

6.1. Factors que afecten la utilització d'aigua dels animals

Aquesta fracció d'aigua, que constitueix el 73 % del total utilitzat en l'explotació, comprèn, d'una banda, la quantitat que els animals necessiten per a mantenir el seu equilibri hídric intern, i, de l'altra, una quantitat variable d'aigua que els porcs utilitzen per a jugar o combatre la calor remullant-se.

Un animal sa té, segons la fase de producció considerada, unes necessitats d'aigua concretes, que serveixen per a desenvolupar tot tipus de funcions fisiològiques: manteniment d'òrgans i teixits, termoregulació, manteniment de la concentració d'electrolits en sang, etc. A aquestes necessitats, cal afegir-hi les derivades de les funcions de creixement, gestació o lactació.

El balanç hídric en l'organisme s'estableix gràcies a l'entrada i la sortida d'aigua per diverses vies. Les principals vies d'entrada d'aigua a l'organisme són l'aigua de beguda i l'aigua continguda en l'aliment. Quant a les vies principals de sortida, l'aigua es perd a través de l'orina, els excrements, la respiració i la transpiració. En el cas de la transpiració, les pèrdues no són importants, ja que en el porc la majoria de glàndules sudorípares estan inactives.

Taula 12. Utilització d'aigua en porcs en diferents fases productives

Animal / fase productiva	Valor mitjà (l/animal i dia)	Interval (l/animal i dia)
Truja buida	11,6	
Truja gestant	15,6	8,5-23,4
Truja lactant	19,4	9,4-26,6
Garri transició	3,0	1,9-2,6
Porc creixement	6,0	4,8-7,4
Porc engreix	12,0	9,4-15,2
Porc creixement-engreix	8,3	4,0-6,0

Font: Babot *et al.*, 2004.

La taula 12 mostra els valors mitjans d'utilització d'aigua segons la fase de producció considerada.

Els factors que afecten la utilització de l'aigua per part dels animals es poden agrupar en els següents:

1. Factors relacionats amb la temperatura ambiental. En augmentar la temperatura ambiental, l'increment en la utilització d'aigua associat a un increment en l'excreció urinària es converteix en un mecanisme de termoregulació efectiu pel qual el porc pot perdre calor corporal. La magnitud de les pèrdues a través d'aquesta ruta depèn de la temperatura i la quantitat d'aigua consumida i de la temperatura i la quantitat d'orina excretada.
2. Factors relacionats amb el maneig de l'alimentació.
 - La quantitat de matèria seca administrada. Determina el consum d'aigua per part dels animals, perquè el consum d'aigua està correlacionat positivament amb la ingestió d'aliment.
 - La composició de l'aliment. El percentatge de proteïna i sal de la dieta fa variar la quantitat d'aigua consumida: com més alt sigui aquest percentatge, més augmenta la demanda d'aigua.
 - El règim alimentari. L'animal necessita satisfer tant les necessitats en nutrients com les necessitats d'emplenament gàstric per a cobrir totes les necessitats fisiològiques. Així, un règim d'alimentació restringida i/o l'ús de pinsos molt concentrats en nutrients per unitat de volum poden modificar la relació aigua - aliment sec consumit: el

porc tendeix a utilitzar més aigua per a omplir l'estómac i mitigar així la sensació de gana.

- Forma de presentació de l'aliment. La fracció que correspon a aigua és d'un 12-14 % en un sistema d'alimentació sòlida, mentre que en el cas de l'alimentació líquida pot ser del 35 al 80 %. Així, el sistema d'alimentació líquida comporta que l'animal necessiti més aigua (35-80 %) i que augmentin significativament (d'un 21 a un 40 %) els valors absoluts de producció de purins (Brooks *et al.*, 2003). Així mateix, dins de les formes de presentació de l'aliment sòlid, en porcs en transició, amb el format farina s'observa un augment del consum d'aigua, factor que també s'ha de tenir en compte.
- 3. Factors relacionats amb les instal·lacions i els equips ramaders. Dins d'aquest apartat s'ha de tenir en compte el tipus i el flux de l'abeurador, ja que tots dos s'han d'ajustar a les necessitats de l'animal al qual vagin dirigits. En el cas del flux, si és excessiu conduirà a una utilització superior d'aigua. D'altra banda, s'ha de tenir en compte l'ús de menjadores amb abeurador incorporat, que són la base de l'alimentació denominada *sec-humit*. Diversos estudis mostren que la reducció del consum d'aigua pot arribar a ser fins a un 25,6 % (Brumm *et al.*, 2000).
- 4. Factors relacionats amb el maneig dels animals. En aquesta línia, s'han de considerar els factors que influeixen en l'estructura i el comportament social dels animals, encara que els resultats dels estudis realitzats no són gaire concloents. En animals allotjats en grup, sembla que el nombre d'animals per corral pot tenir efecte sobre el volum d'aigua utilitzada pels animals: si augmenta el nombre d'animals, augmenta el consum d'aigua (Turner *et al.*, 1999).

6.2. Factors relacionats amb l'aigua de neteja i l'aigua de refrigeració

Hi ha pocs estudis relatius a l'ús d'aigua destinada a la neteja i a la refrigeració dels animals. Quant a l'aigua de neteja, els estudis realitzats indiquen que amb un sistema de neteja d'alta pressió es pot utilitzar fins a un 20 % menys d'aigua, si ho comparem amb l'ús de les mànegues amb sortida lliure (Almond, 2002). Respecte a la pràctica de remullar els corrals abans de netejar, la remullada durant 0,5-2,5 hores en corrals d'engreix estalvia temps i quantitat d'aigua (Roelofs, 1993). En la taula 13 es comparen els resultats obtinguts en diversos estudis relatius a l'ús d'aigua per netejar.

Respecte a l'aigua de refrigeració, s'ha de dir que el consum total d'aigua depèn de les condicions climàtiques. Froese i Small (2001) van determinar una utilització d'aigua per a aquest fi de 0,3 l per dia i animal en lactació i de 1,2 a 5,7 l en creixement-engreix. Tant els sistemes d'aspersió com els panells humidificadors poden ser eficients si s'utilitzen d'una manera adequada (el mal ús d'aquests sistemes pot disparar el consum d'aigua sense cap benefici per a la producció; Almond, 2002).

Taula 13. Comparació dels resultats obtinguts en diversos estudis relatius a la quantitat mitjana d'aigua utilitzada en la neteja segons la fase de producció

Fase de producció*	Latimier (1996)	VIDO Swine Technical Group (1998)	Froese i Small (2001)
Gestació (l/truja i període)	100,0	—	53,7
Lactació (l/gàbia i neteja)	160,0	152,0	208,6
Transició (l/porc i període)	28,7	12,0	22,7
Engreix (l/porc i període)	120,4	80,0	19,5

* S'han considerat 2,45 parts/truja i any, un període de transició de 60 dies i un període d'engreix de 120 dies.

A continuació es donen una sèrie de recomanacions per minimitzar el consum d'aigua en l'explotació, que estan relacionades amb els diversos factors que n'afecten la utilització en tots els nivells.

6.3. *Recomanacions per a una gestió adequada de l'aigua*

Respecte a l'aigua utilitzada a la granja, la recomanació general és reduir la quantitat d'aigua malgastada a totes les fases, perquè finalment anirà a parar a la fossa de purins (aigua administrada als animals, de neteja o refrigeració). Amb aquest fi, es poden dur a terme les mesures següents:

1. Aspectes generals

- Calibrar amb regularitat les instal·lacions de subministrament d'aigua per evitar fugues.
- Detectar i reparar possibles fugues.
- Recollir l'aigua de la pluja de manera separada i utilitzar-la per a la neteja.
- Tenir un pla de control i seguiment de l'ús de l'aigua mitjançant el mesurament de l'ús que se'n fa.

2. Interacció entre l'animal i l'aigua

- Mantenir un nombre suficient de punts d'aigua respecte al nombre i al tipus d'animals presents.
- Utilitzar equips de subministrament d'aigua que minimitzin les pèrdues per utilització inadequada per part dels animals (abeurador cassoleta, abeurador integrat en menjadores, abeurador amb disseny específic, etc.).

- En el cas d'utilitzar abeuradors independents, s'han d'instal·lar a una altura adequada i a la zona de defecació (zona bruta).
- Utilitzar pinsos amb un contingut baix en proteïna i sals per a minimitzar la utilització d'aigua per part dels animals.

3. Protocol de neteja

- Retirar les restes de menjar abans de començar a netejar.
- Utilitzar equips d'alta pressió (1500-2000 PSI) per a netejar els allotjaments i els equips.
- Netejar sempre els allotjaments al final de cada període de producció.
- Remullar tots els elements (parets, sòls, menjadores, etc.) prèviament a la neteja.
- Establir un ordre de neteja per no haver de netejar dues vegades la mateixa superfície.
- Planificar la neteja procurant que l'aigua bruta flueixi cap a les zones d'emmagatzematge amb un mínim esforç.

7. Producció de gasos en les explotacions porcínes

La majoria de gasos, com ara NH_3 , CO_2 , SH_2 , CH_4 i els compostos orgànics volàtils, es formen per acció de bacteris sobre diversos components de les dejeccions (sòlides i líquides) dels animals. En el cas del CO_2 i el CO , l'origen del primer és també l'intercanvi de gasos durant el procés normal de respiració, i el segon s'origina per errors de combustió a les instal·lacions.

En la taula 14 s'especifiquen els principals gasos alliberats a les explotacions porcínes associats als seus efectes mediambientals potencials (Monteny, 2001; Quiles i Hevia, 2003).

Anualment s'emeten a l'atmosfera de 0,4 a 4,2 kg d'amoníac per plaça de truja gestant, de 0,8 a 9 kg per plaça de truja lactant, de 0,06 a 0,8 kg per plaça de transició i de 0,9 a 4 kg per plaça d'engreix (taula 15). Existeix, doncs, un ampli interval d'emissió en cada fase de producció i és possible mantenir-se en el límit inferior d'aquest interval aplicant-hi algunes estratègies de maneig alternatives.

7.1. Factors relacionats amb la producció de gasos

A continuació s'esmenten alguns dels factors que afecten l'alliberació de gasos dels purins. Com s'ha comentat amb anterioritat, l'alimentació dels animals en determina aspectes qualitatius, i l'ús d'aigua en l'explotació és un determinant clar del volum d'aquests purins. Alimentació i utilització de l'aigua, juntament amb el disseny dels allotjaments i el maneig de les dejeccions, sumats a les condicions ambientals de cada moment, condicionen el volum de gasos emesos.

Taula 14. Mecanisme de producció de gasos i principals efectes sobre la salut i el medi ambient

Gas	Mecanisme de producció de gasos	Efectes ambientals
CO ₂	Respiració dels animals	Efecte hivernacle
NH ₃	Acció dels microorganismes (hidròlisi) presents als excrements sobre la urea de l'orina per l'acció catalítica de l'enzim ureasa (amoni i carbonat). A l'aigua, l'ió amoni està en equilibri (depenent del pH i la temperatura) amb l'amoniac (ràpid) Juntament amb l'acció de bacteris sobre els aminoàcids de la proteïna present als excrements (lent)	Acidificació de sòls i aigües Eutrofització d'ecosistemes terrestres i aigües superficials
SH ₂	Acció de bacteris (reducció) sobre els aminoàcids ensofrats (Met i Cys) de la proteïna dels excrements	Acidificació de sòls i aigües
CH ₄	Acció de bacteris. Degradació dels àcids orgànics durant el procés d'estabilització anaeròbia dels purins	Efecte hivernacle
CO	Fallades en la combustió dels sistemes de calefacció o processos catabòlics dels excrements o altres efluvis	

Font: Monteny, 2001 i Quiles *et al.*, 2003.

També s'ha comentat que hi ha aspectes relacionats amb l'alimentació dels animals que poden afectar l'emissió de gasos. Els factors que afecten l'emissió de gasos i estan relacionats amb l'allotjament dels animals i el maneig de les dejeccions són, principalment, el tipus de sòl, el disseny de la fossa i les condicions d'emmagatzematge dels purins.

Així, des del punt de vista de l'emissió d'amoniac, sembla que el tipus de sòl més recomanable per a minimitzar les emissions a l'ambient és el que està parcialment cobert d'enreixat. L'explicació d'aquest fet és que com més coberta està la fossa menys gasos s'alliberen dels que s'hi generen. Quant al disseny de la fossa, s'hauria de procurar minimitzar la superfície d'emissió, així com facilitar la retirada freqüent de les dejeccions. Pel que fa a l'ús de sòls sense enreixar, aquest sistema requereix un maneig adequat de les dejeccions i del llit per a reduir les fermentacions i l'emissió d'amoniac.

A continuació s'esmenten els principis bàsics de la reducció de l'emissió de gasos a l'atmosfera:

a) Disminuir la quantitat de precursors a partir dels quals s'originen els gasos (urea i proteïna dels excrements, en el cas de l'amoniac).

b) Evitar la reacció que dona lloc a la formació de gasos, manipulant els factors que hi intervenen (pH i temperatura).

Taula 15. Emissions d'amoníac i metà en els allotjaments per porcí (mínims i màxims expressats en kg/plaça i any)

Fase productiva	NH ₃	CH ₄
Truges gestants	0,4-4,2	21,1
Truges lactants	0,8-9,0	
Porcs transició	0,06-0,8	3,9
Porcs engreix		
Total <i>slats</i>	1,35-3,0	2,8-4,5
Parcial <i>slats</i>	0,9-2,4	4,2-11,1
Sense <i>slats</i> i amb llit	2,1-4,0	0,9-1,1

Font: BREF, 2003.

c) Reduir el volum de gasos alliberats de les dejeccions, actuant sobre els factors que influeixen en l'equilibri que mantenen una proporció dels compostos en la fase aquosa de les dejeccions i la resta en forma gasosa (temperatura i velocitat de l'aire).

d) Reduir el volum de gasos alliberats de les dejeccions, actuant sobre els factors que afecten la gestió i la retirada de dejeccions i el condicionament ambiental, i també sobre l'àrea d'emissió. Tot això està relacionat amb el disseny de les instal·lacions.

Aquests principis (un o més d'un) es troben darrere de les estratègies més comunes aplicades per a reduir les emissions de gasos de les explotacions porcínes.

7.2. Recomanacions per al maneig adequat de les dejeccions i de l'aire contaminat

Segons el que s'ha presentat, es pot partir de les estratègies bàsiques següents per a contribuir a minimitzar l'emissió d'amoníac:

- Tenir un pla de control i seguiment de la quantitat de dejeccions sòlides i líquides produïdes.
- Reduir el temps d'emmagatzematge a la granja.
- Aplicar tractaments addicionals.
- Refredar la superfície dels purins.
- Tenir un pla de control i seguiment de la qualitat (composició química) de les dejeccions sòlides i líquides produïdes.

Aquestes estratègies es poden concretar en les actuacions següents:

1. Evacuació de les dejeccions

- Evacuació ràpida de la fracció líquida (mitjançant canals de decantació).
- Evacuació freqüent de la fracció sòlida (per arrossegament).
- Evacuació freqüent de la mescla de fracció sòlida i líquida.

2. Neteja dels allotjaments i les fosses

- Neteja freqüent dels allotjaments utilitzant aigua reciclada.
- Neteja freqüent de la fossa mitjançant la recirculació de la fracció líquida dels purins prèviament airejada.

3. Tractament específic dels purins

- Control de la temperatura i refredament de la superfície.
- Ús de productes superficials (oli, grànuls, etc.).
- Ús de filtres (biològics, zeolita, etc.).
- Ús d'inhibidors de l'activitat de l'enzim ureasa.
- Ús d'àcids.

4. Tractament específic de l'aire contaminat

- Neteja forçada de l'aire.
- Rentat biològic de l'aire.
- Rentat químic de l'aire.

En tot cas, s'ha d'indicar que moltes de les alternatives per al tractament dels purins o l'aire estan en fase de desenvolupament experimental i que els resultats tècnics obtinguts en aquests estudis són esperançadors. Cal considerar-les sempre com a mesures pal·liatives i se n'ha d'avaluar l'eficiència tècnica i econòmica en les condicions particulars d'ús i l'entorn geogràfic i climàtic de cada granja.

Finalment, pel que fa a la protecció de les aigües, les condicions d'emmagatzematge dels purins en granja són un factor important a considerar. Els magatzems s'han de construir de tal manera que el risc de fugues de la fracció líquida sigui mínim. A la pràctica, s'han d'utilitzar àrids, ciments, forjats i formigons adequats, i s'han de folrar les parets interiors aplicant-hi capes impermeabilitzants. Un altre aspecte clau a tenir en compte és la inspecció i el manteniment d'aquestes instal·lacions un cop se'n buida el contingut. L'ús de dobles vàlvules a les canonades utilitzades per a buidar el dipòsit minimitza el risc de descàrregues indesitjables de purí. La descàrrega de fems líquids en magatzems oberts s'ha de fer tan a

prop de la base com sigui possible (omplint-lo amb la canonada per sota del nivell de la capa líquida del purí).

8. Agraïments

Aquest document forma part d'un treball conjunt emmarcat en el projecte «Técnicas de reorganización medioambiental en sistemas agroganaderos» (TRAMA), finançat per la UE a través de la convocatòria LIFE 2002. La informació treballada en el marc d'aquest projecte ha estat complementada i actualitzada amb l'ajuda del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) de la Generalitat de Catalunya. També agraïm al DAR el suport econòmic que ens permet seguir avançant en l'adquisició de coneixements que ens ajudin a donar pautes per a una producció porcina sostenible en l'entorn rural en el qual es desenvolupa. Finalment, hem d'agrair l'esforç de totes les persones que han participat i participen en aquest projecte, perquè són elles les que han fet possible l'escriptura d'aquest document. Per a acabar, fem un agraïment particular a Katira Mohamed per la seva contribució.

Bibliografia

ALMOND, G. (2002), *WATER: Optimizing performance while reducing waste*, North Carolina Pork Conference. Raleigh, North Carolina State University.

Agricultural Research Council (1981), *The nutrient requirements of pigs*, Slough, Commonwealth Agricultural Bureaux.

BABOT, D.; ANDRÉS, N.; DE LA PEÑA, L.; CHÁVEZ, E. R. (2004), *Técnicas de gestión medioambiental en producción porcina*, Pagès, Fundació catalana de Cooperació.

Best Reference Available Techniques (BREF) [en línia], *Integrated Pollution Prevention and Control* (IPPC), 2003, Directiva 96/61 CE. <<http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm>> [Consulta: febrer 2004].

BOURDON, D.; DOURMAD, J. Y.; HENRY, Y. (1995), «Réduction des rejets azotés chez le porc en croissance par la mise en oeuvre de l'alimentation multiphase, associée à l'abaissement du taux azoté», *Journées de la Recherche Porcine en France*, núm. 27, p. 269-278.

BROOKS, P. H.; BEAL, J. D.; NIVEN, S. (2003), «Liquid feeding of pigs: potential for reducing environmental impact and for improving productivity», *Animal Science Papers and Reports*, núm. 21, p. 7-22.

CANH, T. T.; AARNINK, A. J. A.; SCHUTTE, J. B.; SUTTON, A.; LANGHOUT, D. J.; VERSTEGEN, M. W. A. (1998), «Dietary protein affects nitrogen excretion and ammonia emission from slurry of growing-finishing pigs», *Livestock Production Science*, núm. 56, p. 181-191.

CANH, T. T.; AARNINK, A. J. A.; VERSTEGEN, M. W. A.; SCHRAMA, J. W. (1998), «Influence of dietary factors on the pH and ammonia emission of slurry from growing-finishing pigs», *Journal of Animal Science*, núm. 76, p. 1123-1130.

CASTAING, J.; CAMBEILH, D. (1998), «Incidence d'une réduction du taux azoté dans des aliments à base de céréales et équilibrés en acides aminés, pour porcelets sevrés», *Journées de la Recherche Porcine en France*, núm. 30, p. 217-222.

CLOWES, E. J.; KIRKWOOD, R.; CEGIELSKI, A.

AHERNE, F. W. (2003), «Phase feeding protein to gestating sows over three parities reduced nitrogen excretion without affecting sow performance», *Livestock Production Science*, núm. 81, p. 235-246.

CROMWELL, G. L.; COFFEY, R. D. «Nutrient management from feed to field». [Presentat a la Word Pork Expo, 9 i 10 de juny de 1995, Des Moines, Iowa]

DIT BAILLEUL, P. J.; RIVEST, J.; DUBEAU, F.; POMAR, C. (2001), «Reducing nitrogen excretion in pigs by modifying the traditional leaf-cost formulation algorithm», *Livestock Production Science*, núm. 72, p. 199-211.

FROESE, C.; SMALL, D. (2001), *Water consumption and waste production during different production stages in hog operations*, DGH Engineering Ltd. Manitoba Livestock Manure Management Initiative.

GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL. <<http://www.gencat.net/dar>> [Consulta: maig 2007].

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRO-NOMIQUE (1989), *Alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles*, Paris, INRA.

— (2002), *Tables de composition et valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage*, INRA.

LATIMIER, P.; GALLARD, F.; CORLOUER, A. (1996), «Actualisation des volumes et des quantités d'azote, de phosphore et de potasse rejetés dans le lisier par un élevage naisseur-engraisseur», *Journées de la Recherche Porcine en France*, núm. 28, p. 241-248.

LE BELLEGO, L.; NOBLET, J. (2002), «Performance and utilisation of dietary energy and amino acids in piglets fed low protein diets», *Livestock Production Science*, núm. 76, p. 45-58.

LEE, P. A.; KAY, R. M. (2003), «The effect of commercially formulated, reduced crude protein diets, formulated to 11 apparent ileal digestible essential amino acids, on nitrogen retention by growing and finishing boars», *Livestock Production Science*, núm. 81, p. 89-98.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. <<http://www.mapa.es/es/estadistica>> [Consulta: maig 2007].



MONTENY, G. J. (2001), *Quantify ammonia emissions from buildings, stores and land application* [en línia], <<http://agriculture.de/acms1/conf6/ws4ammon.htm>> [Consulta: 17 desembre 2003].

NACIONS UNIDES. ORGANITZACIÓ PER A L'ALIMENTACIÓ I L'AGRICULTURA. *FAOSTAT 2007* [en línia], <<http://apps.fao.org>> [Consulta: maig 2007].

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1998), *Nutrient requirements of swine*, 10a ed. rev., Washington, National Academy Press.

PABOEUF, F.; CALVAR, C.; LANDRAIN, B.; ROY, H. (2001), «Impact de la réduction des niveaux alimentaires en matière azotée totale, en phosphore, en cuivre et en zinc sur les performances et les rejets des porcs charcutiers», *Journées de la Recherche Porcine en France*, núm. 33, p. 49-56.

QUILES, A.; HEVIA, M. *Control de gases y olores en las explotaciones porcinas* [en línia], <<http://www.porcicultura.com/articulos/otros/controldegas.htm>> [Consulta: 17 desembre 2003].

ROELOFS, P. F. (1993), *The influence of soaking procedure, water pressure, water-flow and nozzle on water usage and working time to clean pig houses using a high pressure cleaner*, Sterksel, Varkensproefbedrijf Zuid West Nederlands.

TURNER, S. P.; EDWARDS, S. A.; BLAND, V. C. (1999), «The influence of drinker allocation and group size on the drinking behaviour, welfare and production of growing pigs», *Animal Science*, p. 617-624.

VETERINARY INFECTIOUS DISEASES ORGANIZATION (ed.) (1998), *Washing Water Survey by VIDO Swine Technical Group*, Saskatoon.

GESTIÓ FORESTAL SOSTENIBLE: PRODUCTIVITAT I MEDI AMBIENT

MÍRIAM PIQUÉ NICOLAU

ÀREA DE GESTIÓ SOSTENIBLE, CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL
DE CATALUNYA

DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROFORESTAL, ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA, UNIVERSITAT DE LLEIDA

miriam.pique@ctfc.es

Resum

Més de la meitat de la superfície de Catalunya correspon a terrenys forestals, caracteritzats per una gran diversitat d'espècies i formacions vegetals. L'heterogeneïtat, la inestabilitat i el baix rendiment econòmic típics de les zones mediterrànies, juntament amb una gran fragmentació de la propietat forestal, entre altres factors, fan complexa la gestió sostenible d'aquests ecosistemes forestals, encara més quan s'han d'assolir diversos objectius: producció de fusta, conservació del medi ambient i biodiversitat o planificació del lleure. El gran repte de la gestió forestal sostenible és aconseguir un desenvolupament i una conservació adequats dels recursos forestals, per mitjà de la sostenibilitat i la multifuncionalitat necessàries a l'hora de gestionar-los.

1. Característiques generals dels boscos catalans

Catalunya és una regió clarament forestal, ja que més de la meitat de la superfície que comprèn correspon a terrenys forestals (boscos, matollars, herbassars, etc.). El Tercer Inventari Forestal Nacional (IFN3), finalitzat a Catalunya l'any 2001, estima aproximadament 1.931.334 ha de superfície forestal a Catalunya, és a dir, el 60 % de la superfície

total de Catalunya, per damunt del 47 % de superfície forestal mitjana europea i del 52 % a Espanya.

Els boscos es caracteritzen per una gran diversitat d'espècies i formacions vegetals, amb presència tant de boscos típicament mediterranis com d'altres característics d'estacions més humides. En l'Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya (IEFC) s'identifiquen unes cent espècies arbòries diferents, tot i que les tretze espècies més abundants representen més del 90 % del nombre total d'arbres existents a Catalunya. En concret, les espècies arbòries principals presents a Catalunya són *Pinus halepensis*, *Pinus sylvestris*, *Quercus ilex*, *Pinus nigra*, *Quercus suber*, *Quercus humilis*, *Pinus uncinata*, *Pinus pinea* i *Fagus sylvatica*, tal com es pot apreciar a la taula 1. La mateixa taula 1 mostra informació de referència sobre la producció i altres variables dasomètriques característiques d'aquests boscos. Les existències més grans són als boscos de les espècies més representatives de la Catalunya humida, situats al nord (al Pirineu i Prepirineu), com ara *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Pinus uncinata* o *Pinus sylvestris*. Al contrari, les existències més reduïdes corresponen a les espècies pròpies de les zones amb un caràcter més mediterrani (disponibilitat hídrica més baixa amb sequeres prolongades a l'estiu), com ara *Pinus halepensis*, *Quercus ilex*, *Quercus suber* o *Pinus pinea*.

En comparar els resultats de l'IFN3 amb els dels anteriors inventaris forestals nacionals (IFN1 i IFN2), es constata un augment de la superfície forestal arbrada i de les existències forestals en aquests darrers decennis, a causa, en bona part, de l'abandó de molts terrenys agrícoles que han estat recolonitzats per bosc. Cal destacar que la superfície de distribució i volum de les espècies frondoses ha augmentat més que la de les coníferes.

Pel que fa a la titularitat dels terrenys forestals, el 20 % de la superfície forestal catalana correspon a forests públiques situades, majoritàriament, en zones de muntanya, mentre que aproximadament el 80 % és de propietat privada. Aquesta propietat privada es troba molt atomitzada o fragmentada (minifundisme forestal).

2. Context socioeconòmic i problemes dels boscos

2.1. Context general

Que les persones hagin explotat el medi al llarg de la història ha estat una pràctica comuna a les nostres contrades i arreu del Mediterrani, la qual ha modelat i compartimentat un paisatge que ja per naturalesa és divers, a causa de les característiques ecològiques i la topografia variada. Com ja s'ha anotat, els últims decennis, amb el desenvolupament industrial, s'ha manifestat un èxode rural enorme i l'abandonament consegüent del medi natural, que ha propiciat l'homogeneïtzació d'extenses zones del territori, amb la colonització natural progressiva d'antigues terres de conreu o pastura a causa de formacions forestals i de la transformació de molts hàbitats.

Paral·lelament, la demanda de lleure a la natura, el paisatge, la biodiversitat, etc., de la societat urbana s'ha incrementat, fet que ha comportat una afluència massiva de visitants

Taula 1. Espècies arbòries principals presents als boscs catalans i característiques de les seves masses segons l'Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya

Espècie	Superfície on domina (ha)	Peus/ha	Fracció cabuda coberta (%)	Àrea basal (m²/ha)	Diàmetre mitjà (cm)	Altura dominant (m)	Existències de fusta (m³/ha)	Producció de fusta (m³/ha/any)	Edat (anys)
<i>Pinus halepensis</i>	225.889	717	49,0	13,3	16,3	11,2	55,9	1,7	42
<i>Pinus sylvestris</i>	208.414	903	68,2	21,6	18,3	13,1	108,7	2,7	49
<i>Quercus ilex</i>	176.546	1.551	71,8	13,2	10,8	8,1	38,6	1,2	38
<i>Pinus nigra</i>	134.079	1.024	53,8	17,0	15,7	12,3	77,4	2,0	53
<i>Quercus suber</i>	60.855	473	32,6	13,3	20,7	9,2	43,3	0,7	30
<i>Quercus humilis</i>	56.266	907	63,3	12,1	14,3	11,5	52,4	1,2	43
<i>Pinus uncinata</i>	50.141	1.004	48,3	28,1	20,1	13,4	144,2	2,8	75
<i>Pinus pinea</i>	35.499	360	46,2	14,3	24,7	11,4	64,4	1,6	42
<i>Fagus sylvatica</i>	27.910	971	140,0	23,7	19,5	17,7	161,0	4,7	59
<i>Pinus pinaster</i>	13.345	696	37,3	15,5	18,1	12,8	74,6	3,2	23
<i>Abies Alba</i>	11.736	832	66,0	36,6	26,7	22,0	312,0	6,3	87
<i>Castanea sativa</i>	11.411	1.339	99,7	17,4	13,9	12,3	94,0	5,4	16
<i>Quercus petraea</i>	8.878	957	87,2	17,8	17,3	15,1	96,6	2,8	46

temporals a aquests ecosistemes forestals i ha comportat, en alguns casos, una forta pressió antròpica i un risc de degradació del medi.

En aquest context socioeconòmic, hi situem un sector forestal feble en el qual, ara per ara, l'únic producte amb valor de mercat és la fusta, que es comercialitza a uns preus molt baixos.

Això, unit a les característiques estacionals i climàtiques del Mediterrani, es tradueix en una baixa rendibilitat dels boscos catalans i en un abandonament generalitzat de la gestió, o actuacions puntuals inconnexes, que es combinen amb el manteniment d'un nivell baix de capitalització. Segons els aprofitaments declarats, l'extracció de fusta està molt per sota del creixement dels boscos catalans.

Aquesta manca de gestió dona lloc a l'existència de masses inestables que es caracteritzen perquè tenen una presència elevada de peus de petites dimensions com a resultat de boscos exageradament densos i perquè presenten estructures complexes i desequilibrades, alhora que es constata l'existència de nombroses masses joves, de menys de cinquanta anys de mitjana en molts casos (taula 1).

Aquesta situació crítica comporta un augment del risc d'incendis de gran abast i la pèrdua de la diversitat ecològica. La prevenció d'aquests fets es pot enfocar des de la planificació d'una gestió sostenible de les espècies forestals, utilitzant les eines silvícoles més adients i l'esforç tècnic i de recerca dins la ciència forestal, per tal que els ecosistemes forestals desenvolupin un creixement òptim i evolucionin, alhora, cap a estadis més madurs.

Els objectius són múltiples: qualitat de producció, biodiversitat, protecció ecològica i preservació del medi ambient, paisatge i lleure.

2.2. Rendiment econòmic baix i escassetat de gestió

En general, i com s'afirma en el Pla Forestal Espanyol (2002), «la gestió de la major part dels boscos i àmbits forestals no té una planificació adequada i actualitzada periòdicament i aquest és un dels pilars bàsics d'una gestió sostenible».

Els motius d'aquest panorama són els que ja hem exposat: particularitats dels boscos de les zones mediterrànies, caracteritzats per una gran heterogeneïtat i diversitat del medi físic i vegetal; gestió diferenciada en petits espais, més cost i rendibilitat de la gestió; inestabilitat marcada, associada a la gran variabilitat climàtica i als grans incendis forestals, entre d'altres. Tot això introdueix incerteses i riscos en la planificació forestal i dificulta, en general, l'estabilitat i la regeneració adequada de les masses. Les característiques climàtiques dels entorns mediterranis (especialment els períodes prolongats de sequera estival) i la falta de gestió determinen creixements i existències de fusta baixos (taula 1). Finalment —i no per això és menys important—, cal tenir en compte la gran fragmentació de la propietat forestal privada a Catalunya, ja que en aquestes propietats petites rarament resulta rendible (en absència de subvencions) emprendre les despeses associades a la gestió forestal.

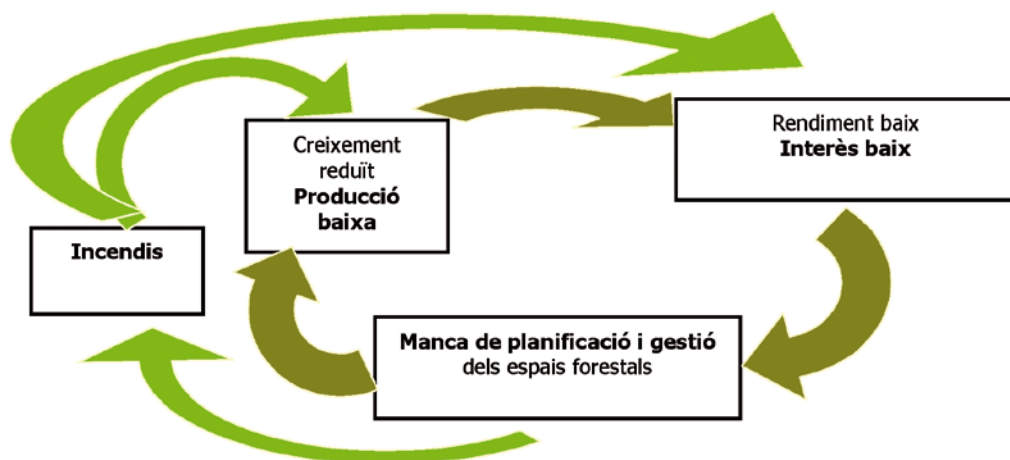


Figura 1. La manca de gestió com a causa i conseqüència del baix rendiment dels boscos.

En definitiva, aquest conjunt de factors, més accentuats a les àrees mediterrànies, fan que els boscos presentin un rendiment econòmic baix, fet que comporta una inversió reduïda en aprofitaments forestals i, per tant, un abandonament de la gestió forestal. Aquesta carència de gestió accentua el deteriorament progressiu de les masses i retroalimenta el binomi de manca de gestió com a causa i conseqüència de l'escassa rendibilitat econòmica (figura 1).

Aquest context de falta generalitzada d'ordenació dels recursos forestals, juntament amb la gestió inconnexa habitual de la gran superfície forestal, dificulta el coneixement de la producció, la dinàmica i l'estructura de les masses forestals catalanes, que són elements bàsics per al desenvolupament d'eines de planificació forestal integrada que donin resposta a la gestió sostenible i multifuncional que requereixen les forests.

2.3. Incendis forestals

Els incendis forestals constitueixen una de les amenaces més grans per als boscos, produeixen grans danys ecològics i econòmics i, fins i tot, en alguns casos, la pèrdua de vides humanes. Cada any es cremen de mitjana a Catalunya (període 1970-2003) unes 8.000 ha arbrades i un total de 13.500 ha, encara que la variabilitat anual és molt gran i en determinats anys se superen aquests valors mitjans, com va passar el terrible estiu del 1994, que es van cremar més de 76.000 ha. La majoria dels incendis cremen superfícies petites, i només el 0,4 % dels incendis superen les 500 ha, però precisament aquests últims, els més virulents, suposen la majoria de la superfície cremada total (per damunt del 80 % en el període 1992-2001).

La presència del foc és una característica intrínseca dels ecosistemes mediterranis, com a factor ecològic natural, que contribueix, juntament amb d'altres, a modelar el paisatge forestal i les formacions vegetals presents al territori. No obstant això, les freqüències d'incendis forestals actuals superen, de molt, els nivells de presència natural del foc, i són un greu problema per al sector forestal i la persistència dels recursos forestals. Com es comenta anteriorment, són especialment preocupants els grans incendis, que, tot i ser relativament escassos, suposen la major part de la superfície forestal cremada a Catalunya. Aquests grans incendis (com els que van succeir l'any 1994) estan associats a estius prolongats, amb temperatures altes i quasi una absència total de pluja, en els quals es redueix molt la humitat de la vegetació morta, fet que facilita especialment la propagació ràpida del foc. Simultàniament se solen presentar vents de gran velocitat i poder dessecant, que dificulten la lluita contra aquests incendis, capaços de propagar-se a grans distàncies.

D'altra banda, les densitats excessives de les masses i l'acumulació de biomassa forestal, conseqüència de l'abandó de la socioeconomia rural i l'escassetat de gestió (silvicultura preventiva), també faciliten la propagació del foc i el pas dels incendis des de la superfície fins a les capçades dels arbres, moment a partir del qual es produeixen més danys i es complica notablement l'extinció. A més, l'increment d'habitatges, carreteres i altres infraestructures, al costat o dins del bosc, així com l'ús dels boscos com a recreació ocasional d'una població majoritàriament urbana, també afavoreix l'aparició d'incendis.

La lluita contra els incendis forestals consisteix, en general, a combinar mesures d'extinció i prevenció. Amb tot, el veritable repte per a disminuir els efectes negatius dels incendis a Catalunya és reforçar les mesures de prevenció, entenent aquesta prevenció des de la perspectiva de la planificació del territori i la gestió adequada de les masses forestals. És especialment necessària la pràctica d'una silvicultura preventiva que modifiqui l'estructura de les masses forestals per fer-les més resistents a la propagació del foc.

3. Reptes de la gestió forestal sostenible i sector forestal

3.1. *Gestió forestal sostenible: instruments i mesures de promoció*

Les solucions als problemes exposats abans són, fonamentalment, incentivar i fomentar decididament una planificació i una gestió forestals sostenibles i multifuncionals. Els instruments principals de planificació a escala de forest són els projectes d'ordenació forestal (PO), d'àmbit estatal, i els plans tècnics de gestió i millora forestal (PTGMF), d'àmbit català, aquests últims concebuts, principalment, per a planificar i gestionar finques forestals privades. Més recentment s'ha creat a Catalunya la figura dels plans simples de gestió forestal (PSGF), versió simplificada dels PTGMF, només aplicables a finques de menys de 25 ha. Tots aquests instruments de planificació són vigents a Catalunya i tenen com a objectiu principal ordenar els recursos forestals i planificar els tractaments silvícoles, sota les premisses de sostenibilitat i multifuncionalitat.

Des del segle XIX, els forestals s'han referit a la sostenibilitat amb el terme de *persistència*. La definició de persistència d'un recurs o sostenibilitat d'una gestió seria la d'assegurar la permanència d'un recurs en quantitat i qualitat al llarg de temps.

Atès el context social actual, l'ordenació forestal ha de tenir en compte múltiples objectius, com ara assegurar l'estabilitat ecològica dels ecosistemes i la diversitat biològica, assegurar un grau suficient d'oci i paisatge per a la societat i assegurar la sostenibilitat de tots els recursos forestals no fusters generats pel bosc (caça, bolets, fruits, plantes aromàtiques, etc.), entre d'altres.

Per a aconseguir aquests objectius és important constituir equips de treball multidisciplinaris i amb un grau d'especialització important en ordenació dels recursos forestals i utilitzar els mètodes més avançats de silvicultura i ordenació forestal.

Encara que la majoria dels projectes d'ordenació es basen en les encara vigents Instrucciones de Ordenación de Montes Arbolados (IOMA), del 1970, algunes comunitats autònomes han elaborat recentment instruccions d'ordenació forestal pròpies. A Catalunya encara no s'ha fet aquest pas, que és fonamental per a homogeneïtzar criteris tècnics, facilitar el seguiment de les ordenacions i optimitzar la gestió d'ajudes i subvencions. En tot cas, un factor clau per a posar en pràctica i fer un seguiment obligat dels PO i els PTGMF és la dotació econòmica suficient per a realitzar tractaments silvícoles i altres actuacions forestals.

3.2. Certificació forestal

Fa poc més de deu anys s'ha iniciat i impulsat en l'àmbit mundial el desenvolupament de la certificació forestal. La certificació forestal és un procés en el qual una tercera part verifica i acredita que la gestió forestal realitzada en un bosc s'adequa a uns criteris predefinitos que n'asseguren la sostenibilitat, considerant aspectes ecològics, econòmics i socials. La certificació forestal és voluntària i consta de la certificació de la gestió forestal i la certificació de la cadena de transformació dels productes elaborats o cadena de custòdia. La certificació forestal pot aconseguir augmentar el valor afegit i el reconeixement social dels productes forestals en garantir-se que provenen d'una gestió sostenible i respectuosa amb el medi ambient, així com promoure els productes forestals com a productes ecològics, en tractar-se de recursos renovables.

En tot cas, cal apuntar que, actualment, les forests sotmeses a processos d'auditoria forestal encara són molt escasses (encara que es puguin incrementar els pròxims anys), i és molt necessària una avaluació de la implementació pràctica d'aquests processos d'auditoria així com, si escau, una revisió i adaptació dels anomenats *indicadors de certificació forestal*.

3.3. Valoració forestal: fusta, productes forestals no fusters i externalitats

Com ja s'ha comentat, actualment, el producte forestal principal amb valor econòmic de mercat que repercuteix de manera directa en l'economia dels propietaris dels boscos és la

fusta, a la qual caldria afegir altres productes, com ara el suro o la pinya. La fusta es comercialitza a uns preus molt baixos, estancats des de fa anys i fins i tot amb una tendència a la baixa. Així, doncs, els ingressos directes que s'obtenen avui de l'aprofitament forestal són molt inferiors als mínims necessaris per a assegurar una gestió sostenible. D'altra banda, és difícil basar la gestió sostenible dels ecosistemes forestals únicament en els incentius i les subvencions de les administracions.

En aquest context, és important destacar que el bosc mediterrani presenta un valor ecològic (biodiversitat) i potencial important quant a altres tipus de productes (fusters i no fusters) i béns socials que ofereix (externalitats). A més, aquests productes no fusters (bolets, fruits, plantes aromàtiques i medicinals, caça, etc.) i altres funcions que ofereixen els boscos, cada dia adquireixen més rellevància. No obstant això, continua sent molt complex quantificar i valorar aquests productes no fusters i encara més les externalitats positives dels boscos com ara el paisatge, la biodiversitat, la protecció del sòl, la fixació de carboni, l'oci, etc. Per a orientar la gestió dels boscos cap a la consecució d'aquests objectius és imprescindible desenvolupar eines operatives de valoració d'aquestes externalitats, així com intentar que els beneficis que es generen siguin quantificats monetàriament i reverteixin en el gestor o el propietari de les forests.

En qualsevol cas, tot i que s'està avançant en aquesta direcció, les externalitats encara no generen ingressos als propietaris i, com ja és conegut, els boscos no rendibles s'abandonen. Per això, paral·lelament a l'estudi i la concreció de la valoració de les externalitats, és interessant, d'una banda, promoure la utilització i les bones propietats de la fusta, tal com es fa en molts països europeus, i la resta de productes forestals i, de l'altra, incidir activament en l'impuls de nous mercats fusters i no fusters.

3.4. Política forestal i ajudes per a la gestió forestal sostenible

Per a aconseguir gran part del que s'ha dit anteriorment, hi ha d'haver polítiques concretes que defineixin les estratègies que s'han de seguir i el pressupost necessari perquè es duguin a terme.

En l'àmbit nacional cal destacar la Llei de forests, del 21 de novembre del 2003, en la qual es constata la necessitat de planificació forestal a escala general, i consagra l'existència de l'Estratègia Forestal Espanyola i el Pla Forestal Espanyol. El Pla Forestal Espanyol fixa com a objectiu per al conjunt d'Espanya que la superfície forestal ordenada sigui del 7 % el 2008 i del 20 % el 2032. La Llei de forests estableix expressament que «la llei pretén l'impuls decidit de l'ordenació forestal, a través d'instruments com els projectes d'ordenació, plans dasocràtics, plans tècnics o figures equivalents, i aquest és un dels elements clau de la nova legislació». Per això, la Llei expressa que els incentius econòmics (com ara les subvencions a actuacions forestals) només seran aplicables a les muntanyes que tinguin un pla de gestió, i les muntanyes públiques hauran de tenir obligatòriament un pla de gestió forestal en un termini màxim de quinze anys.

En aquest àmbit, una de les novetats més importants de la Llei és la creació d'una nova figura de planificació forestal, els plans d'ordenació dels recursos forestals (PORF). Es configuren com a instruments de planificació forestal a escales superiors a l'escala de forest (àmbit comarcal) integrats en el marc de l'ordenació del territori, de manera que la planificació i gestió forestals es connecten amb l'àmbit decisiu de l'ordenació territorial. Els PORF són aplicables a territoris forestals amb característiques socioeconòmiques, ecològiques o culturals homogènies i amb una extensió superior a la de la muntanya i inferior a la de la província. Entre els continguts previstos destaca la «planificació de les accions necessàries per a complir els objectius fixats en el pla, incorporant les previsions de repoblació, restauració hidrologicoforestal, prevenció i extinció d'incendis, regulació d'usos recreatius i ordenació de muntanyes, incloent-hi, quan escau, l'ordenació cinegètica, pràctica i micològica».

Així mateix, la Llei de forests estableix que «les administracions públiques fomentaran l'agrupació de boscos, públics o privats, amb l'objecte de facilitar una ordenació i gestió integrada mitjançant instruments de gestió forestal que associïn petits propietaris».

En el marc català hi ha la Llei forestal de Catalunya, de 30 de març de 1988, en la qual, entre altres qüestions d'interès, s'hi menciona la realització dels plans de desenvolupament forestal, que engloben el Pla General de Política Forestal i els plans de producció forestal, aquests últims, instruments molt semblants als PORF. La concepció i l'elaboració d'aquests plans és un dels reptes més importants per a estructurar i dinamitzar el sector forestal català i la gestió sostenible dels recursos forestals. Actualment, a Catalunya s'ha elaborat el Pla General de Política Forestal.

Bibliografia

CASTELLNOU, M. (1997), *Règims d'incendis i efectes sobre el pi blanc*, Lleida, Universitat de Lleida, p. 127. [PFC d'Enginyeria de Forests]

GONZÁLEZ, J. M.; ARRUFAT, D.; MEYA, D. (1997), «Modelos de gestión selvícola para las masas irregulares de pino laricio en el prepirineo catalán», RFE, núm. 16, p. 14-20.

ICONA, (1993), *Segundo Inventario Forestal Nacional (1986-1995): Cataluña*.

Inventari ecològic i forestal de Catalunya [en línia], CREAM, <<http://www.creaf.uab.es/iefc>> [Consulta: 2006].

MADRIGAL, A. (1994), *Ordenación de montes arbolados*, Madrid, ICONA, p. 375.

TERRADES, J. *et al.* (1996), *Ecología del foc*, Barcelona, Proa, p. 270.

TRABAUD, L. (1987), *The role of fire in ecological systems*, la Haia, SPB Academic Publishing, p. 157.

VÉLEZ, R. (2000), *La defensa contra incendios forestales: Fundamentos y experiencias*, Madrid, McGraw-Hill, p. 1308.

COMUNICACIONES

SELECCIÓ DE PLANTES INSECTÀRIES PER A INFRAESTRUCTURES ECOLÒGIQUES EN CONREUS D'HORTA MEDITERRÀNIA

ÒSCAR ALOMAR; ROSA GABARRA; JUDIT ARNÓ
INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES
oscar.alomar@irta.cat

Resum

Les àrees de producció hortícola mediterrània es caracteritzen per la coexistència d'una gran varietat de conreus anuals, en finques petites. La curta durada dels cultius fa dels agroecosistemes de producció hortícola sistemes molt poc estables, en què els enemics naturals han de colonitzar el cultiu diverses vegades durant l'any. Proveir els enemics naturals amb refugis propers als cultius on la fauna útil es pugui alimentar i reproduir quan es fa el canvi de cultius o en períodes sense cultiu, pot afavorir el control biològic, i atansa les fonts de colonització als cultius que s'han de protegir. L'objectiu d'aquesta ponència és resumir el nostre treball amb relació a la identificació i la validació de plantes insectívores que puguin ser utilitzades en refugis o infraestructures ecològiques en conreus d'horta per a afavorir-hi el control biològic de plagues.

LES MOSQUES BLANQUES *BEMISIA TABACI* I *TRIALEURODES* *VAPORARIORUM* EN CULTIUS D'HORTA I ORNAMENTALS I LA FAUNA ÚTIL ASSOCIADA

JUDIT ARNÓ; JOB ROIG; ROSA GABARRA

PROTECCIÓ VEGETAL, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

judit.arno@irta.cat

Resum

A Catalunya, el tomàquet, el cogombre i la ponsètia són hostes importants de les mosques blanques *Bemisia tabaci* i *Trialeurodes vaporariorum*, l'abundància relativa de les quals canvia entre la primavera i la tardor. La *Bemisia tabaci* és considerada la més perillosa, perquè és vectora de virus i té una gran capacitat de generar resistència als insecticides. Pel que fa als enemics naturals presents a la zona, en el cultiu del tomàquet els més importants són els depredadors polífags de la família dels mírids, mentre que en el cogombre i la ponsètia els agents de control biològics més abundants són els parasitoides *Encarsia pergandiella* (que parasita tant *Bemisia tabaci* com *Trialeurodes vaporariorum*) i *Eretmocerus mundus* (que parasita exclusivament *Bemisia tabaci*). La utilització de control biològic en els cultius primerencs, en què predomina *Trialeurodes vaporariorum*, conserva i incrementa les poblacions del mírid *Macrolophus caliginosus* i del parasitoide *Encarsia pergandiella*, que a la tardor actuen sobre les poblacions de *Bemisia tabaci*.

L'OVELLA RIPOLLESA: UNA RAÇA EN PERILL D'EXTINCIÓ?

R. BACH;¹ G. CAJA²

¹ ASSOCIACIÓ NACIONAL DE CRIADORS D'OVÍ DE RAÇA RIPOLLESA

² GRUP DE RECERCA EN REMUGANTS, DEPARTAMENT DE CIÈNCIA ANIMAL I DELS ALIMENTS, UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
rabanet@grn.es

Resum

La raça ovina ripollesa és la raça ovina més característica de Catalunya i la que ha arribat als nostres dies en una millor situació i ha resistit els intents d'encreuament i substitució per altres races. El seu paper en el manteniment de la població i el paisatge és molt important. Actualment existeix una opinió generalitzada que els ramats d'ovelles a Catalunya, explotats en règim extensiu i semiextensiu, han entrat en una recessió de la qual no es veu el final. Aquesta tendència podria comportar la desaparició de determinades subpoblacions ovines i, fins i tot, de la mateixa raça ripollesa. L'Associació Nacional de Criadors d'Oví de Rasa Ripollesa (ANCRI), fundada el 3 de desembre de 1987, té entre altres objectius la selecció, la millora i la conservació d'aquesta raça, per a la producció de carn de xai, com també, l'intercanvi de coneixements i d'iniciatives entre ramaders per a fomentar la raça.

Aquest treball pretén, a partir dels censos de la comarca on va néixer la raça —el Ripollès—, i de dades de la mateixa associació de ramaders, realitzar una comparació de la situació i la funció de la raça en un passat proper, en el context actual, així com una projecció de la situació a la qual s'espera que arribi la raça ripollesa en un futur no gaire llunyà a Catalunya.

1. Introducció

Gairebé és impossible recordar una casa de pagès sense el seu ramat d'ovelles, fins i tot les més petites tenien el seu escamot, que pasturava pels voltants de les cases. La carn de xai, la llet per a obtenir recuit, mató i formatge, la llana i també la pell han contribuït a l'alimentació i al benestar no tan sols de la pagesia sinó també de les zones urbanes properes i fins i tot de les grans ciutats. Sense anar gaire lluny en el temps, a la dècada dels quaranta (memòria popular), a les zones rurals el xai era el recurs més freqüent per a menjar proteïna animal. Cal apuntar el gran nombre de persones que vivien a les masies i que pràcticament treballaven a canvi de l'alimentació. També la impossibilitat de conservar grans quantitats de carn més de tres o quatre dies, sobretot a l'estiu, ja que no hi havia electricitat a les cases, feia inviable el sacrifici de vedelles. Els pollastres eren considerats un menjar de festa major i el porc, guardat en forma de curats, d'embotits o de confitats en el greix propi, era el recurs d'emergència davant de convidats imprevistos; situació que compartien amb els conills.

Una altra funció de l'oví era el manteniment de la població a les zones rurals. Per a una casa de pagès era un prestigi tenir un bon pastor i un bon ramat, i contribuïa a la conservació del sotabosc i a mantenir les pendents netes d'herbàcies i matolls, dos factors molt relacionats amb el control dels incendis forestals. Aquests llocs, on l'altre bestiar, com vaques o cavalls, no podien pasturar, eren un valor afegit prou important a tenir en compte a l'hora d'aconseguir un equilibri territorial i una producció ramadera sostenible, idees tant de moda actualment en la boca de tots els estaments polítics.

2. Les ovelles a Catalunya

Si analitzem les dades de Catalunya de 1989 fins a 2006 trobem uns resultats prou desencorajadors. La diferència entre 1989 i 2005 en el nombre d'explotacions mostra un descens de 257 ramats (-6,7 %). Entre 1989 i 2006 hi ha una pèrdua de 426.245 caps (-44,1 %).

3. Les dades d'una comarca

El Ripollès, comarca gironina de 956,2 km² que limita amb la Garrotxa, la Cerdanya i Osona, en els últims cinc anys ha patit una davallada de 4.195 ovelles, que representa un 31,8 % menys d'ovelles. Una de cada tres ovelles ha estat sacrificada o en el millors dels casos ha anat a parar a una altra comarca. La situació és encara més greu si comparem les dades de l'any 2006 amb les del 1989, que tenia un cens de 17.287 ovelles. La diferència llavors és de 8.156 caps, que representa un 47,2 % de pèrdues. Els darrers disset anys la cabanya ovina del Ripollès ha quedat reduïda a la meitat. Dels dinou municipis de la comarca, trobem que en tres d'ells no hi cap ramat i que en dos més hi ha menys de cinquanta ovelles.

La comarca del Ripollès ha passat també per un conjunt de vicissituds fruit de la seva proximitat al país veí, França. De fa molts anys, hi ha hagut la tendència a fer encreuaments de l'ovella autòctona amb races estrangeres: Lacaune, Blanc du Massif Central, Romanov, etc.

Taula 1. Cens d'ovelles a Catalunya

Any	N. d'explotacions	Explotacions			Total d'ovelles
		inactives	<100 ovelles	>100 ovelles	
1989	3.859	—	—	—	965.672
1999	2.846	—	—	—	870.817
2003	4.563	—	—	—	744.403
2004	3.699	734	1.433	1.532	653.398
2005	3.602	706	1.432	1.464	626.410
2006	—	—	—	—	539.427

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del DAR.

Taula 2. Cens d'ovelles al Ripollès els últims cinc anys

Any	1989	2002	2003	2004	2005	2006
Ovelles	17.2871	13.3262	12.8952	10.7172	9.4922	9.1312
	(100 %)	(77,1 %)	(74,6 %)	(62,0 %)	(54,9 %)	(52,8 %)

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT i del DAR.

Aquest fet ha disminuït dràsticament la puresa de la raça ripollesa fins al punt que un treball de recerca de batxillerat va constatar que només un 39,2 % de les ovelles del Ripollès es podien considerar morfològicament ripolleses i dels trenta-quatre ramats estudiats només set tenien més del 75 % d'ovelles d'aquesta raça (Bach, 2005).

4. Un municipi concret

Un exemple que il·lustra la situació per la qual ha passat la ramaderia ovina a Catalunya és la viscuda a Vidrà, municipi de la província de Girona, de 34,45 km², situat en el Prepirineu

Taula 3. Ovelles ripolleses al Ripollès

Ovelles totals	Ovelles ripolleses	Ovelles d'altres races
9.492	3.720	5.772
100 %	39,2 %	60,8 %

Font: Bach, 2005.

Taula 4. Evolució del cens d'oví i de boví al llarg dels anys a Vidrà

Any	Cases amb ramat d'oví	Cens ovelles	Cens vaques
1860	16	1.441 ¹	92 ¹
1943	16	2.061 ²	313 ²
1950	15	3.575 ³	450 ³
2006	2	295 ⁴	1.200 ⁴

1. Declaració a efectes recaptatoris a l'Ajuntament de Vidrà.
2. Declaració al Servei Nacional del Blat de la província de Girona.
3. Dades obtingudes de R. Ayats, pagès de Vidrà.
4. Dades oficials del DAR.

Font: Elaboració pròpia.

a la confluència de les comarques de la Garrotxa, d'Osona i del Ripollès. Històricament, ha estat un poble del Ripollès fins a l'any 1989, quan fou transferit a la comarca d'Osona.

Cal remarcar la poca precisió de les declaracions als serveis oficials: sempre hi havia tendència a disminuir els censos, ja que com més animals es declaraven, més calia cotitzar, i amb la connivència dels funcionaris de torn es feia la vista grossa. Només cal comparar les dades dels anys 1943 i 1950, molt més fiables aquestes últimes, tot i ser la transcripció dels records d'una persona. Després de l'entrada a la UE l'any 1986, els censos són cada vegada més reals. Una altra dada paral·lela a la disminució de l'oví és l'augment del boví, i veiem que si comparem les dades de l'any 1950 amb les actuals l'increment és del 166 %.

5. Les dades d'una fira

L'Hostal del Vilar és un lloc estratègic, pràcticament equidistant de tres capitals de comarca: Ripoll, Vic i Berga. Fa molts anys que el dia 28 de setembre se celebra una fira que fou de les més importants de les contrades en compra-venda de bestiar. L'any 1908, Rossend Serra i Pagès, cronista de l'època, escrivia al setmanari *Puigmal* del Ripollès una crònica d'aquesta fira: «[...] aquesta fira tan típica [...], continua sent la que té més nom per les ovelles [...], temps enrere havia arribat a concorre-hi de 8 a 10 mil ovelles [...]». I referint-se concretament a la de l'any 1908 deia: «[...] Aquest any no ha segut tan concorreguda, degut a que la pagesia en general està be i no te necessitat de desfer-se del bestiar [...]. Es pot calcular que hi han vingut 1.500 ovelles [...]». En l'edició de la fira de l'any 2006 no hi havia cap ovella.

6. Un apunt de transhumància al Ripollès

En el llibre *Records d'un excursionista*, Carles Bosch de la Trinxeria parla que l'any 1860 pujaven a les zones de pastura del pic de Bastiments (prop del Santuari de Núria), comarca del Ripollès, 16.000 ovelles. L'any 2006 no n'hi havia cap.

7. Una associació

ANCRI (Associació Nacional de Criadors d'Oví de Raça Ripollesa), que el desembre d'aquest any complirà el vintè aniversari, ha contribuït des de la seva fundació al manteniment i la millora de la raça ovina ripollesa, amb el suport i l'assessorament de la Facultat de Veterinària de la UAB, del DAR (antic DARP) i de la Diputació de Girona.

Moltes són les línies de treball obertes dins l'ANCRI, de les quals caldria destacar:

- Manteniment de la puresa racial.
- Identificació electrònica de tots els reproductors.
- Informatització de la recollida i del tractament de dades del control de produccions.
- Selecció d'animals per a creixement de les cries i prolificitat de les mares.
- Genotipatge enfront de la tremolor ovina (*Scrapie*) i selecció dels animals resistents.
- Posada en marxa d'un sistema de comercialització de xais d'alta qualitat.
- Col·laboració amb la Facultat de Veterinària de la UAB per a l'elaboració d'estudis relacionats amb la raça.

De la raça ripollesa es parlava als anys noranta de més de 100.000 ovelles, però reconeixent que el cens real era mal conegut (Torre, 1991). Actualment tampoc no es coneixen els cens de tot Catalunya, tot i que els únics animals reconeguts com a ripollesos per l'Administració són els inscrits al llibre genealògic de la raça ripollesa és a dir, 6.083 animals de disset ramaders actius. Per aquest motiu s'ha passat de ser raça de foment a raça de protecció especial (Reial decret 1682/1997, de 7 de novembre, on s'actualitza el Catàleg Oficial de Razas de Ganado de Espanya). Cal dir que el cens d'ovelles ripolleses dins de l'Associació es manté pràcticament inalterat els darrers cinc anys.

8. Conclusions i perspectives

Dels apartats anteriors, podem extreure'n unes quantes conclusions:

- Suport insuficient per part dels estaments oficials. No hi ha hagut implicació clara en el món de l'oví de les distintes administracions. Altres espècies han estat les afavorides per accions de recerca i desenvolupament.
- El cens oficial d'ovelles ripolleses inscrites al llibre genealògic és de 6.083 animals.
- El nombre d'ovelles ripolleses, morfològicament parlant (ANCRI més comarca del Ripollès) és inferior a 9.803.
- Tindria una importància cabdal l'elaboració d'un cens fiable d'ovelles ripolleses a la resta de comarques de Catalunya.
- Disminució del 44,1 % dels cens d'oví a Catalunya entre els anys 1989 i 2006, que en valor absoluts representa la pèrdua de 426.245 caps.

- Disminució del 47,2 % del cens d'oví a la comarca del Ripollès entre l'any 1989 i el 2006, amb un total de 8.156 caps menys.
- Constatació en un municipi concret, Vidrà, que des de l'any 1959 fins avui s'han perdut 13 ramats (89,7 %) i 3.280 ovelles (91,8 %). Resultats que de ben segur es podrien estendre a altres municipis de Catalunya.
- Disminució de la puresa de la raça ripollesa, constatada al mateix Ripollès, on només queden morfològicament qualificables unes 3.720 ovelles (un 39,2 % del cens).
- Desconeixement a Catalunya del cens real d'ovelles ripolleses.
- La pèrdua de l'ovella com a element vertebrador del territori. La desaparició d'un ramat moltes vegades va lligat al tancament d'una masia, ja que els animals que substitueixen les ovelles, les vaques de ventre, no van acompanyats de l'ocupació de la masia per famílies i només se n'aprofiten les pastures.
- Envel·liment dels pastors. El 1999 la mitjana d'edat dels pastors era de 45,4 anys (Milán, 1999) que avui representarien 53,4 anys. Cal fer notar que la jubilació d'un pastor comporta la venda d'un ramat i el tancament d'una casa.

Com a conclusió final, queda palesa la davallada de la cabana d'oví i concretament de l'oví de raça ripollesa, així com el despoblament de les zones rurals lligat a aquest fet, complementat amb un augment desmesurat del boví de carn, que busca subvencions fàcils i comporta un trencament de l'equilibri necessari entre les diferents espècies quant a pastures.

Únicament una actuació clara, contundent i urgent per part de tots els estaments implicats que faci recuperar, d'una banda, la il·lusió i el prestigi perdut als pastors i, de l'altra, una reocupació de les masies abandonades, pot fer que no haguem de lamentar danys encara més greus que els actuals, com són la pèrdua de races autòctones, a més de la pèrdua de qualitat de les pastures per un mal aprofitament i de la pèrdua de massa forestal a causa dels incendis que inexorablement arrasen cada any el territori.

Fomentar l'ofici de pastor i la creació de ramats, protegir les races autòctones i controlar l'equilibri pastoral vaques-ovelles podria tornar a restablir l'equilibri perdut.

Bibliografia

ARXIU COMARCAL DEL RIPOLLÈS, Ripoll, maig 2007, <<http://www.arxiucomarcaderipoll.org>>.

BACH, A. (2005), *Les ovelles ripolleses al Ripollès*, Ripoll, TDR Batxillerat, IES Abat Oliva.

BOSCH, C. (2005), *Records d'un excursionista*, Figueres, Brau Edicions. [Reedició]

CUTRINA, G. (1997), *Ovelles i pastors al Ripollès*, Ripoll, Impremta Maideu.

GUILLAUMET, J.; CAJA, G. (1991), «La raza ovina Ripollesa: Características productivas y organización de la mejora de la raza», *Revista Ganadería*, núm. 7, p. 23-32.

INSTITUT D'ESTADÍSTICA DE CATALUNYA, Barcelona, maig 2007, <<http://www.idescat.net>>.

INSTITUT NACIONAL D'ESTADÍSTICA, Madrid, maig 2007, <<http://www.ine.es>>.

MESTRE, P. (1999), *La fira ramadera de l'Hostal del Vilar*, Valls, Edicions Cossetània.

MILÁN, M. J.; CAJA, G. (1999), «Caracterización estructural de las explotaciones ovinas de raza Ripollesa en Catalunya», ITEA, vol. 95A, núm. 2, p. 91-107.

SERRA, R. (1908), «La fira de bestiar de l'Hostal del Vilar», *Setmanari el Puigmal*, any II, núm. 49, p. 385-386.

TORRE, C. (1991), *Características productivas de ovejas de raza Ripollesa en pureza y en cruzamiento con moruecos de raza Merino Precoz y Fleischschaf*, Barcelona, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona.

VILARRASA, S. (1981), *La vida dels pastors*, Ripoll, Impremta Maideu.

ESTUDI PRELIMINAR DE LES VARIACIONS CLIMÀTIQUES A LA CONCA DEL RIU GAIÀ

**CATALINA BAIG;¹ JOAN M. CANALS;¹ FERNANDO ZAMORA;¹
FRANCESCA FORT;¹ JAUME MARLÈS²**

¹ GRUP DE TECNOLOGIA ENOLÒGICA, DEPARTAMENT BIOQUÍMICA
I BIOTECNOLOGIA, UNITAT D'ENOLOGIA DEL CERTA, FACULTAT
D'ENOLOGIA DE TARRAGONA, UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

² ALUMNE D'ENGINYERIA TÈCNICA AGRÍCOLA, UNIVERSITAT ROVIRA
I VIRGILI

catabaig@yahoo.com; mariafrancesca.fort@urv.cat

Resum

Davant l'allau d'informació que ens fan arribar els diferents mitjans de comunicació sobre el canvi climàtic, i la gran quantitat d'estudis científics que veuen la llum per la sensibilització que promouen els diferents estaments governamentals, ens plantejarem fer un estudi climàtic del nostre entorn més proper, en aquest cas la conca del riu Gaià, amb la finalitat d'observar si les tendències descrites a escala mundial també s'hi fan paleses. L'estudi compara dues sèries climàtiques (una que comprèn diferents anys de la segona meitat del segle XX i l'altra que va del 1997 al 2006) per a tres poblacions emplaçades a diferents altituds d'aquesta conca. Les tendències observades són: 1) l'època de sequera s'eixampla en les sèries més actuals i a mesura que ens apropem al mar; 2) els ecosistemes esdevenen lleugerament més àrids quan els comparem tant per les sèries climàtiques com per la disminució d'altitud; 3) el règim tèrmic s'incrementa a mesura que ens apropem a la costa; 4) en canvi, per al règim hídric els resultats són irregulars i, per tant, no són concloents, i 5) mentre que

la tendència de les temperatures mínimes és a augmentar amb relació al temps i a la disminució de l'altitud, les temperatures màximes es presenten només amb un molt lleuger increment quan ens atansem a la costa.

1. Introducció

L'efecte hivernacle té l'origen en la presència a l'atmosfera de gasos que absorbeixen la radiació tèrmica infraroja emesa per la superfície terrestre. Sense aquesta radiació la temperatura mitjana de la terra seria al voltant dels -18°C , en lloc dels 15°C actuals.

Al principi dels anys setanta, es va observar un augment notable de la concentració de certs gasos amb efecte hivernacle d'origen antropogènic que augmentaven gradualment la temperatura global del planeta, tant és així que en el segle passat la temperatura mitjana de la superfície de la Terra va augmentar $0,6^{\circ}\text{C}$. Segons els diferents models climàtics i les hipòtesis d'evolució de les emissions de CO_2 , l'escalfament global se situarà entre els $1,4^{\circ}\text{C}$ i els $5,8^{\circ}\text{C}$ al final del segle xxi (Jones, 2007; Schultz, 2007).

Aquest canvi climàtic no només repercutirà en la mitjana de les temperatures a la superfície del planeta sinó que també ho farà en la diferència entre les temperatures estacionals (amplitud tèrmica); també hi haurà una aparició d'esdeveniments climàtics extrems i una greu mancança de recursos hídrics. Òbviament, aquestes modificacions tindran greus conseqüències tant a escala quantitativa com qualitativa en les produccions agrícoles i sobre els ecosistemes sòls, aigua, biodiversitat, etc. (Jones, 2007; Schultz, 2007).

L'objectiu del nostre treball és estudiar les variacions climàtiques que s'observen en tres poblacions situades a tres nivells d'altitud diferent a la conca del riu Gaià i per dues sèries de dades climàtiques, una que se situa a la segona meitat del segle xx i una altra que va de l'any 1997 a l'any 2006. La finalitat última seria començar a observar les tendències que adquireixen les variacions climàtiques en aquesta zona en concret.

2. Material i mètodes

- Conca de riu Gaià (figura 1): estacions meteorològiques de Santa Coloma de Queralt (altitud: 718 m; coordenades: X UTM: 363865; Y UTM: 4599070), Vila-rodona (altitud: 290 m; coordenades: X UTM: 363213; Y UTM: 4574544) i Torredembarra (altitud: 2 m; coordenades: X UTM: 367380; Y UTM: 4556443).
- Sèries climàtiques: Santa Coloma de Queralt (1941-1962) i (1997-2006); Vila-rodona (1962-1970) i (1997-2006); Torredembarra (1941-1980) i (1997-2006). Com podem observar, les sèries climàtiques corresponents a les tres ubicacions estudiades, es presenten com a discontinües. Això és degut al fet que la nostra font d'informació, el Servei Meteorològic de Catalunya, comença amb dades de l'any 1997 fins avui. Per a poder comparar aquestes dades amb altres de més antigues ens varem



Figura 1. Mapa d'ubicació de les poblacions on es troben les estacions meteorològiques.

veure obligats a consultar altres fonts, aquest cop bibliogràfiques (López Bonillo, 1998; León Llamazares *et al.*, 1989).

- Estudi agroclimàtic: Índex termopluiomètric de Lang i classificació agroclimàtica de Papadakis.

3. Resultats i discussió

En la figura 2 es presenten els diagrames ombrotèrmics corresponents a Santa Coloma de Queralt, que és la ubicació més continental i la de més altitud. En la gràfica corresponent a la sèrie més antiga podem observar que l'època de sequera (quan l'increment de temperatura coincideix amb la davallada pluviomètrica) s'inicia al final de juny i arriba fins al final d'agost. En canvi, en la sèrie més actual, el punt d'inici de l'època de sequera s'avança cap als primers dies del mes de juny i la finalització coincideix amb les dades més antigues. Això comporta l'allargament de l'època de sequera a causa de l'avançament de l'inici del

període. Les dades climàtiques corresponents al segle xx a Vila-rodona (figura 3) ens dibuixen una època de sequera que va des de mitjan juny fins a mitjan agost. En canvi, les dades de la sèrie climàtica corresponent al segle xxi ens mostren un període de sequera molt més ampli, que comença al primer de juny i s'acaba al final de setembre. A la població de Torredembarra (figura 4), vora mar i a menys altitud, el període de sequera descrit per a la primera sèrie de dades comença a primer de juny i acaba al final d'agost. Per a la segona sèrie s'observa un gran eixamplament d'aquest període, que s'inicia al final de maig i arriba fins al final d'agost.

L'època de sequera corresponent a les sèries del segle passat per a les tres ubicacions estudiades es manté pràcticament igual. Tanmateix s'observa un allargament de l'època de sequera inversament proporcional a l'altitud en les sèries més actuals.

Pel que fa a l'índex termopluiomètric de Lang (taula 1), s'observa que comparant la primera sèrie amb la segona i per a cadascuna de les tres ubicacions estudiades, hi ha una tendència més o menys lleugera cap a valors més baixos que ens descriuen ecosistemes més secs. Aquesta tendència també s'observa quan comparem les ubicacions per altituds (poblacions arran de mar presenten valors més baixos per a aquest índex).

El règim hídric de la classificació agroclimàtica de Papadakis (taula 1) es presenta a constant tant en el temps com en l'altitud, i correspon a un règim anomenat *mediterrani sec*. Pel que fa als règims tèrmics, només es disposa de resultats de les sèries més actuals. Es pot observar un gradient (continental semicàlid < marí càlid < subtropical semiàrid), que cor-

Taula 1. Índex termopluiomètric de Lang i classificació agroclimàtica de Papadakis

Santa Coloma de Queralt					
Sèries	Índex termopluiomètric de Lang	Classificació agroclimàtica de Papadakis			
		Tipus d'hivern	Tipus d'estiu	Règim hídric	Règim tèrmic
1941-1962	Estepa i Sabana (I=42,83)	Avena fresca (av)	O riza (o)	Mediterrani sec (Me)	?
1997-2006	Estepa i Sabana (I=40,12)	Avena fresca (av)	O riza (o)	Mediterrani sec (Me)	Continental semicàlid (Co)
Vila-rodona					
Sèries	Índex termopluiomètric de Lang	Classificació agroclimàtica de Papadakis			
		Tipus d'hivern	Tipus d'estiu	Règim hídric	Règim tèrmic
1962-1970	Àrida (I=31,68)	Avena càlida (Av)	O riza (o)	Mediterrani sec (Me)	?
1997-2006	Àrida (I=23,63)	Citrus (Ci)	O riza (o)	Mediterrani sec (Me)	Marí càlid
Torredembarra					
Sèries	Índex termopluiomètric de Lang	Classificació agroclimàtica de Papadakis			
		Tipus d'hivern	Tipus d'estiu	Règim hídric	Règim tèrmic
1941-1980	Àrida (I=33,17)	Citrus (Ci)	O riza (o)	Mediterrani sec (Me)	?
1997-2006	Àrida (I=21,58)	Citrus (Ci)	Gossipium fresc (g)	Mediterrani sec (Me)	Subtropical semicàlid

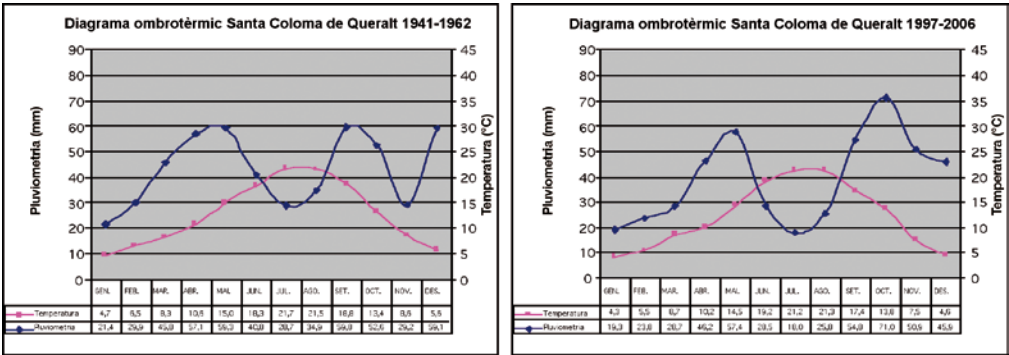


Figura 2. Diagrama ombrotèrmic corresponent a Santa Coloma de Queralt.

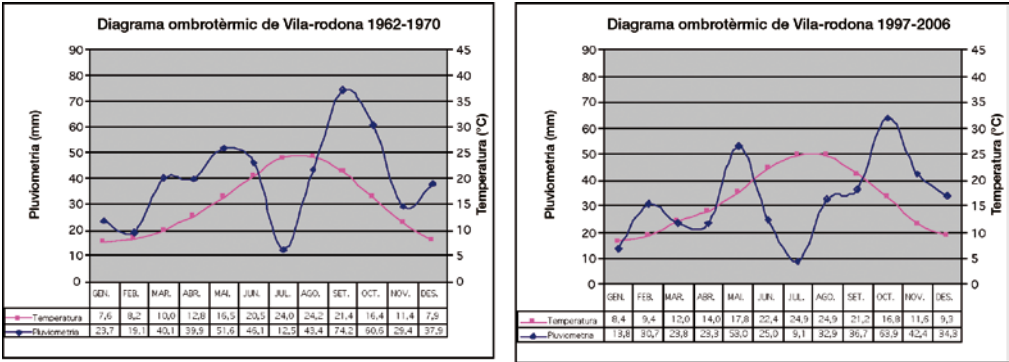


Figura 3. Diagrama ombrotèrmic corresponent a Vila-rodona.

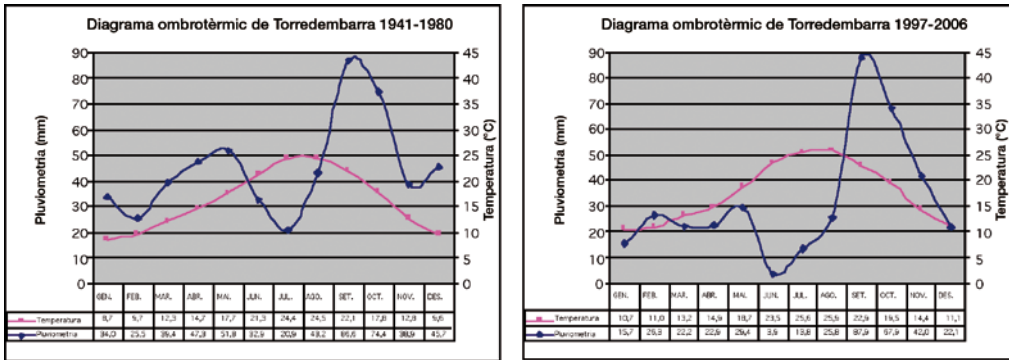


Figura 4. Diagrama ombrotèrmic corresponent a Torredembarra.

respon a una tendència cap a l'increment de temperatures. L'evolució de temperatures mínimes descrit pel paràmetre «tipus d'hivern» ens mostra només diferències en la ubicació de Vila-rodona, que passa d'un tipus de conreu descrit com *avena càlida* en la sèrie més antiga, cap a *citrus* en la sèrie més actual. Quan observem l'evolució segons l'altitud, veiem que hi ha un increment d'aquesta relació de temperatures mínimes a mesura que ens apropem al mar (*avena fresca* < *avena càlida* < *citrus*). Per al paràmetre «tipus d'estiu», que es basa en una relació de temperatures màximes, observem que la qualificació anomenada *oriza* es manté tant a Santa Coloma de Queralt com a Vila-rodona per a totes les seves sèries, i en la ubicació de Torredembarra, en la sèrie més antiga. En la sèrie més actual ja s'observa un increment de les temperatures màximes que queda descrita pel terme *gossypium*.

Finalment podem concloure que: 1) l'època de sequera s'eixampla en les sèries més actuals i a mesura que ens apropem al mar; 2) els ecosistemes esdevenen lleugerament més àrids quan els comparem tant per les sèries climàtiques com per la disminució d'altitud; 3) el règim tèrmic s'incrementa a mesura que ens apropem a la costa; 4) en canvi, per al règim hídric els resultats són irregulars i, per tant, no concloents, i 5) mentre que la tendència de les temperatures mínimes és a augmentar amb relació al temps i a l'altitud, les temperatures màximes es presenten només amb un molt lleuger increment quan ens atensem a la costa.

Les tendències observades a la conca del riu Gaià estan en plena concordança amb les tendències publicades en diferents estudis sobre la problemàtica del canvi climàtic (Jones, 2007; Schultz, 2007).

Bibliografia

JONES, G. (2007), «Climate change: Observations, predictions, and general implications for viticulture and wine productions», A: *Libro de Actas del Congreso sobre Clima y Viticultura*, Saragossa.

LÓPEZ BONILLO, D. (1988), *Los climas de Tarragona y sus repercusiones agrícolas*, Tarragona, Diputació de Tarragona.

LEÓN LLAMAZARES, A. A.; ARRIBA BALENCIAGA, A.; PLAZA, M. C. DE LA (1989), *Caracterització agro-*

climàtica de la província de Tarragona, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

SCHULTZ, H. (2007), «Climate change: Implications and potential adaptations for vine growth and fruit composition», A: *Libro de Actas del Congreso sobre Clima y Viticultura*, Saragossa.

SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA, <<http://www.meteocat.com>>.

LA CONSERVACIÓ DE LA BIODIVERSITAT AGRÀRIA AL PARC NATURAL DE LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA. EXPERIÈNCIES I PERSPECTIVES DE FUTUR

EMILI BASSOLS I ISAMAT;¹ JORDI FALGARONA I BOSCH;¹

JOSEP M. MALLARACH I CARRERA;² BERNAT PERRAMON I RAMOS¹

¹ PARC NATURAL DE LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA, DIRECCIÓ
GENERAL DEL MEDI NATURAL. DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT
I HABITATGE

² CONSULTOR AMBIENTAL

webassol@gencat.cat; jm@natura.ictnet.es

Resum

Des de 1990, el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, conscient de la problemàtica que representa la pèrdua de l'agrobiodiversitat i de la riquesa agrocltural, treballa en dues línies fonamentals. D'una banda, en la conservació de les varietats tradicionals, sobretot d'arbres fruiters, que es fa a través del Centre de Conservació de Plantes Cultivades de can Jordà i, de l'altra, en la promoció de noves vies de diàleg permanent amb el sector agropecuari per a treballar conjuntament amb projectes d'interès comú com, per exemple, la promoció i la comercialització dels productes locals. Actualment es preparen unes jornades, d'àmbit català, sobre experiències de conservació de l'agrobiodiversitat, les conclusions de les quals es presentarien en el Congrés Mundial de la Conservació que es durà a terme a Barcelona la tardor de 2008.

1. Marc general de referència

L'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació defineix *agrobiodiversitat*¹ com la varietat i la variabilitat que existeixen entre els animals, les plantes i els microorganismes que són importants per a la producció d'aliments i per a l'agricultura, i que deriven de la interacció entre el medi, els recursos genètics i els sistemes i les pràctiques de gestió emprats (FAO, 1999). Aquest terme inclou, doncs, tant els parents silvestres d'espècies domesticades, com les races particulars d'espècies animals o les varietats locals d'espècies vegetals que s'han adaptat a unes condicions ambientals determinades.

El Conveni per a la Conservació de la Diversitat Biològica, ratificat per l'Estat espanyol el 1993 afirma, explícitament, que l'objectiu de conservar la biodiversitat inclou la biodiversitat agrària; és a dir, que els projectes de conservació haurien de considerar tant les varietats de cultius i de races d'animals domèstics com les espècies i subespècies silvestres que estiguin amenaçades. El mateix Conveni defineix la conservació *in situ* així: «la conservació dels ecosistemes i els hàbitats naturals i el manteniment i la recuperació de poblacions viables d'espècies dins el seus entorns naturals i, *en el cas de les espècies cultivades o domesticades, dins l'entorn on s'han desenvolupat els seus trets distintius*».

La Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN) també accepta que el concepte de *biodiversitat* inclou l'agrobiodiversitat, per tant sembla lògic que les referències a la protecció i al manteniment de la biodiversitat biològica d'una àrea protegida incorporin l'agrobiodiversitat.

Les estratègies posteriors, europea, espanyola (MMA, 1999) i catalana, per a la conservació de la diversitat biològica estableixen com a objectiu prioritari la conservació dels recursos genètics. Per tant, dins aquest marc general, sembla evident que des de la xarxa d'espais naturals protegits convé considerar-ne la conservació com una prioritat.

2. Perspectiva global

L'homogeneïtzació dels sistemes de producció alimentària i la globalització dels mercats tendeixen a marginalitzar els productors tradicionals, a soscavar l'agrobiodiversitat i a malmetre els paisatges agraris. De fet, a mesura que les pràctiques agrícoles canvien, els paisatges culturals que en depenen poden veure's alterats o abandonats, fins i tot dins dels espais naturals legalment protegits. I aquesta pèrdua no és sols cultural o estètica, ja que molts paisatges agraris tradicionals, sobretot els extensius, acullen una gran biodiversitat, amb espècies silvestres que s'hi han adaptat al llarg dels segles. De fet, en molts casos, la conservació de moltes espècies amenaçades depèn de la supervivència dels sistemes tradicionals de producció agrària. En molts dels paisatges humanitzats des de fa mil·lennis existeix un continu entre la biodiversitat *conreada* i la *silvestre*, fins al punt que, a voltes, la interdependència fa que la diferència entre ambdues quedi difuminada.

1. Concepte sinònim al de *biodiversitat agrària* o *biodiversitat domesticada*.

En aquest sentit, la conservació té molt a veure amb la qualitat dels aliments, el manteniment de les pràctiques tradicionals agràries, la cultura i la identitat, a més de ser una manera de protegir els valors intrínsecs del món natural. La conservació només es pot considerar un èxit si s'emprenen estratègies que prevegin el paisatge de manera integral i tots els sistemes de gestió agrària que el mantenen. No sempre cal preservar aquests sistemes totalment, però cal tenir-los molt en compte a l'hora de desenvolupar estratègies de gestió.

3. El Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa

El Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa es va crear l'any 1982 i té, actualment, una superfície de 13.856 ha. La població total del Parc voreja les 40.000 persones, 2.850 de les quals viuen estrictament dins l'àmbit protegit. El nucli urbà més important és Olot, la capital comarcal, amb quasi 30.000 habitants. El 95 % de la superfície és de propietat privada, amb una fragmentació de la propietat elevada. Les finques de sòl rústic solen tenir una superfície compresa entre les 5 i les 25 ha, amb 650 masies disseminades pel territori, 142 de les quals són explotacions ramaderes.

Les condicions climàtiques i edafològiques que es donen en aquest espai són molt adequades per a l'agricultura que es practica en aquesta zona des de fa mil·lennis. Tot i que l'agricultura i la ramaderia mantenen encara l'estructura característica de la pagesia catalana, formada per unitats familiars que viuen en masos, el model agrari actual està sostingut en una agricultura d'intensificació que consumeix elevats *inputs* (aigua, agroquímics, material vegetal, nutrients, energia fòssil, etc.) i que forma sistemes agrícoles amb autonomia, sostenibilitat i estabilitat baixes. Aquest model ha permès produir molt d'aliment, però ha provocat una degradació d'alguns recursos naturals, especialment el sòl i l'aigua, així com una pèrdua d'agrobiodiversitat i de riquesa agroclimàtica.

Es cultiven cereals d'hivern com ara blat, ordi, civada, segle, etc., i també blat de moro, sorgo, raigràs i userda. A petita escala se segueixen produint altres conreus deslligats de la ramaderia, com ara les lleguminoses: fesols, cigrons, faves i pèsols, i també algunes hortalisses, tubercles i fajol.

Quant al nombre de caps de bestiar, predomina el boví de carn (39 %), seguit de l'oví i cabrum (19 %), el porcí (18 %), el boví de llet (14 %), l'equí (7 %) i el cunícula (3 %). Una part de la producció de boví de carn i d'oví i cabrum és extensiva, motiu pel qual ajuda a mantenir l'estructura de paisatge en forma de mosaic a través de les pastures naturals i de sembra, i és menys agressiva envers el medi ambient.

L'agricultura, els últims anys, ha seguit una tendència de pèrdua sostinguda de pes social i econòmic. És probable que segueixi aquesta tendència els anys vinents, atès que el 92 % dels titulars de les explotacions agropecuàries del Parc Natural tenen més de quaranta anys i més del 60 % d'aquestes explotacions no tenen successió generacional (Font, 2006). Aquesta situació dificulta la inversió en infraestructures i la realització d'una gestió tècnica econòmica eficient de millores productives que permetin augmentar la competitivitat.

La pèrdua d'agrobiodiversitat experimentada els darrers anys ha afectat tant el nombre d'espècies com el de varietats. Els motius principals d'aquesta pèrdua han estat la conjunció d'interessos comercials, la manca d'adaptació a la maquinària moderna i d'adaptació als sistemes productius actuals, els requeriments de mà d'obra, la pèrdua d'oficis tradicionals i la substitució per varietats més productives.

4. Estratègia de conservació de la biodiversitat agrària al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa

La preocupació per conservar la diversitat agrària ha augmentat a mesura que aquest patrimoni iniciava un procés de desaparició perillós. La justificació és clara i múltiple: des de l'interès històric, cultural, biològic o ecològic, fins al paisatgístic i gastronòmic. Catalunya és la comunitat autònoma espanyola que més iniciatives de conservació dels recursos genètics ha impulsat, en sentit ampli.

En aquest aspecte, les principals línies d'acció del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa són les següents:

- Fomentar la recerca de varietats tradicionals.
- Promoure l'agricultura ecològica.
- Introduir criteris de sostenibilitat en les explotacions agropecuàries existents.
- Assessorar propietaris de finques col·laboradores.
- Fer actuacions de millora i de restauració d'hàbitats agraris.
- Desenvolupar un model de gestió del medi rural que contribueixi a fixar les explotacions al territori.
- Participar en accions de conservació, promoció i comercialització de productes locals.
- Establir vies de diàleg permanent amb el sector agrari.

En el marc d'aquesta estratègia per a la conservació de la biodiversitat agrària destaca una experiència pionera a Catalunya, el Centre de Conservació de Plantes Cultivades de can Jordà.

4.1. El Centre de Conservació de Plantes Cultivades de can Jordà

El Parc Natural va emprendre accions directes per conservar la diversitat agrària l'any 1990, a resultes de la primera prospecció realitzada per a conèixer i localitzar varietats tradicionals d'arbres fruiters a la comarca de la Garrotxa, realitzada l'any abans (Arribas, 1989). Aquell treball va localitzar cinquanta-tres varietats tradicionals de vuit espècies d'arbres fruiters, entre les quals destaquen dinou varietats de pomes, moltes en un estat de conservació crític. Aquell mateix any es van començar a plantar els primers fruiters, empeltats d'aquelles varietats tradicionals, a can Jordà, finca pública gestionada directament pel Parc.

Allí, s'hi va crear el Fruiterar de Salvaguarda, integrat en el futur Centre de Conservació de Plantes Cultivades (a partir d'ara CCPC), els objectius del qual són els següents:

- Contribuir a la conservació de varietats tradicionals de plantes cultivades.
- Millorar el coneixement agrobiològic d'aquestes varietats.
- Desenvolupar una experiència pràctica en fructicultura ecològica.
- Fomentar-ne el cultiu en finques col·laboradores.
- Potenciar l'agricultura biològica.
- Difondre els usos i les possibilitats d'aquestes varietats i implicar diferents agents socials en la seva conservació i utilització.

Avui, el CCPC ocupa 4 ha i en el seu maneig s'apliquen els criteris i les normes que determina el Consell Català de la Producció Agrària Ecològica, al qual es va inscriure l'any 1999. Les tasques de manteniment del CCPC les fan treballadors d'una cooperativa local de disminuïts psíquics, físics i sensorials, fet que ajuda a la reinserció d'aquestes persones al món laboral.

A part del Fruiterar de Salvaguarda, el CCPC està constituït, a més, pel Fruiterar de Demostració i també s'hi cultiven plantes herbàcies de varietats antigues. El Fruiterar de Salvaguarda és, però, el component principal al qual es destinen més esforços, ja que l'integren les varietats de fruiters locals que necessiten una conservació urgent i que són les que poden tenir un millor ús al Parc. El Fruiterar de Salvaguarda compta actualment amb 292 peus de vuit espècies de fruiters: pomeres, pereres, cirerers, pruneres, pres-seguers, albercoquers, nesprers i caquis, amb un total de cinquanta-nou varietats (figura 1).

L'any 2005 es va fer una segona prospecció amb dos objectius: trobar noves varietats tradicionals d'arbres fruiters per incorporar-los al CCPC i visitar les mateixes finques del 1989 per avaluar-ne l'erosió genètica. Els resultats obtinguts varen ser altament preocupants ja que mostraven que, en només setze anys, s'ha perdut prop del 50 % del material genètic localitzat el 1989, i el més greu és que dos terços dels informadors sobre els usos d'aquestes varietats havien desaparegut, sigui per defunció, sigui perquè s'havien traslladat a viure a la ciutat (Arribas, 2005). Per això es considera absolutament prioritari cercar i gestionar la informació relativa als usos d'aquestes varietats i tots els processos tradicionals d'elaboració que hi són vinculats. La desaparició de la varietat també porta com a conseqüència la pèrdua d'un patrimoni cultural associat d'un gran interès: eines que desapareixen, feines que es desconeixen i instal·lacions que s'abandonen.

Pel que fa a conreus herbàcis tradicionals, el 2005 es va dur a terme una prospecció a la comarca que va localitzar seixanta-una varietats de vint-i-una espècies de plantes cultivades, incloent-hi les hortícoles, moltes de les quals són cultivades per uns quants



Figura 1. Fruiterar de Salvaguarda del Centre de Conservació de Plantes Cultivades de can Jordà (autor: E. Bassols).

pagesos i es troben en risc de desaparició (Arribas, 1995). Per això, al CCPC es cultiven varietats que han entrat en franca regressió, com ara fajol de les varietats *pota de gall* i *arracada*; blat de moro de les varietats *de la creu*, *del queixal* i *blanc*; fesols de la varietat *tabella brisa*, i patata *mora*.

Ara per ara, el CCPC és un referent nacional en la conservació de varietats tradicionals de fruiters pel fet de tractar-se de la col·lecció *ex situ* més important que existeix actualment a Catalunya i una de les millors d'Espanya. Des del Parc Natural s'han establert relacions amb altres espais naturals protegits de Catalunya que han mostrat interès per a iniciar projectes similars, com el Parc Natural de l'Alt Pirineu, o altres que li han donat un enfocament més pedagògic, com el Parc Metropolità de Collserola. També s'ha col·laborat amb el projecte de la Fundació Alícia, a l'entorn del monestir de Sant Benet del Bages, on s'establirà una rèplica de totes les varietats locals del CCPC, combinant una vessant divulgativa amb l'avaluació agroalimentària (figura 2).

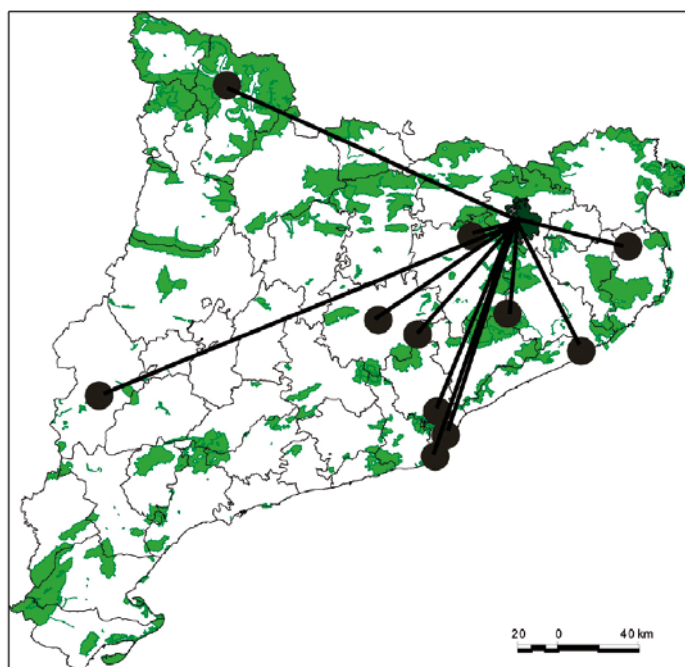


Figura 2. Contactes establerts pel Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa amb altres entitats, centres o espais que treballen en la conservació de varietats tradicionals d'arbres fruiters a Catalunya.

5. Coordinació amb altres iniciatives de conservació

El Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa col·labora amb organitzacions locals públiques i privades que desenvolupen accions vinculades a la conservació dels recursos fitogenètics a la comarca de la Garrotxa. Per exemple, amb el Consorci de Medi Ambient i Salut Pública de la Garrotxa, SIGMA, que ha creat un banc de llavors per conservar les varietats locals de plantes cultivades i promoure'n els usos a partir de la dinamització del sector agrari. O també amb l'Associació de Cultivadors de Fesols de Santa Pau, per desenvolupar el projecte de millora genètica de la varietat de fesol de la tabella brisa, la més pròpia de la zona volcànica, encarregat a l'Escola Superior d'Enginyers Agrònoms de Barcelona. Una altra iniciativa comarcal interessant és l'Associació Ecollavors, que contribueix a la conservació dels recursos genètics vegetals locals mitjançant l'intercanvi de llavors entre pagesos dedicats a l'agricultura ecològica.

Un exemple de l'increment de sensibilitat envers la conservació i la promoció dels productes locals es va produir el 28 d'abril de 2006 quan es va constituir Associació Slow Food Garrotxa, Cuina i Territori que té com un dels objectius principals potenciar l'ús dels productes locals en el marc d'una oferta gastronòmica que aposti per l'autenticitat i pel valor afegit.

6. Propostes de futur

Pel que fa al CCPC, una experiència pionera a Catalunya i amb pocs equivalents a l'Estat espanyol, es proposa millorar-ne la divulgació i fer-lo més present tant en el sector agropecuari català com a la comarca de la Garrotxa. L'ampliació del nombre de finques col·laboradores ha de permetre reduir els riscos que significa conservar-les en un sol indret.

A escala comarcal, es tractaria de consolidar una plataforma de treball amb la resta d'organismes que, directament o indirectament, treballen en la conservació de la biodiversitat domèstica. Per tant, un dels reptes que ara es planteja és redactar conjuntament una estratègia de conservació de l'agrobiodiversitat de la comarca de la Garrotxa que inclogui una diagnosi de la situació actual i un programa d'actuació on se'n defineixin els responsables, els recursos disponibles i els terminis d'execució.

A escala nacional, el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa pot aportar l'experiència de disset anys de treball i servir de catalitzador per als nous reptes que es planteegen en matèria de conservació de l'agrobiodiversitat a Catalunya.

Una iniciativa de futur és la creació de la Xarxa de Centres de Conservació de l'Agrobiodiversitat (XCCA) als espais naturals de protecció especial de Catalunya, admetent que per a assolir una conservació real d'aquest patrimoni genètic tan divers cal crear diversos centres, ben distribuïts pel territori, amb una gestió més directa i més propera al món rural. Alguns espais del nostre país ja s'han començat a moure en aquesta direcció. Així, al Parc Agrari del Baix Llobregat hi ha una interessant col·lecció d'arbres fruiters integrada per seixanta-dues varietats tradicionals; el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt en té una modesta col·lecció, i al Parc Natural de l'Alt Pirineu s'ha començat una prospecció etnobotànica per localitzar antigues varietats d'arbres fruiters, amb la finalitat d'aplegar-les en una finca gestionada pel mateix Parc.

7. Jornades sobre la Conservació de l'Agrobiodiversitat a Catalunya

Amb vista al Congrés Mundial de Conservació de la UICN, previst a Barcelona l'octubre del 2008, s'està treballant en un procés participatiu que s'iniciaria el novembre amb l'organització, a Olot, de les I Jornades sobre la Conservació de l'Agrobiodiversitat a Catalunya. Aquestes Jornades volen aplegar totes les persones, entitats o institucions que treballen en la conservació de l'agrobiodiversitat al nostre país i consensuar conjuntament les línies de treball o estratègies futures a seguir. El febrer del 2008 se celebrarien, també a Olot, unes jornades internacionals sobre experiències de conservació de l'agrobiodiversitat en espais naturals protegits d'arreu del món. En aquestes jornades internacionals, que compten amb el suport de la Comissió Mundial d'Àrees Protegides de la UICN, es presentarien les conclusions de les Jornades de la tardor. Així les conclusions tindrien projecció internacional i permetrien fer una aportació significativa al Congrés Mundial esmentat.

Bibliografia

ARRIBAS, G. (1989), «Varietats velles dels arbres fruiters a la Garrotxa», Beca Ciutat d'Olot. [Informe inèdit]

— (1995), «Varietats velles de plantes hortícoles a la Garrotxa», Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. [Informe inèdit]

— (2004), «Prospecció etnobotànica de varietats tradicionals d'arbres fruiters a la comarca de la Garrotxa». [Informe inèdit]

BASSOLS, E.; FALGARONA, J.; MALLARACH, J. M.; PARRAMON, B. (2007), «Agrobiodiversity conservation in the Garrotxa Volcanic Zone Natural Park: experience and proposals», *Protected Landscapes and Agrobiodiversity Values. IUCN's World Commission on Protected Areas*.

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT, NACIONS UNIDES PER AL MEDI AMBIENT I EL DESENVOLUPAMENT (1995), *Conveni sobre la diversitat biològica*, Barcelona.

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE, Esborrany de l'«Estratègia Catalana per a la Conservació i ús sostenible de la diversitat biològica» [en línia], <http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/natura/estrategies/introduccio.jsp> [Consulta: 10 juliol 2007].

FAO (1999), *Sustaining Agricultural Biodiversity and Agro-ecosystem Functions*, Itàlia, FAO.

FONT, J. (2006), «Oportunitats de cooperació del sector agropecuari en l'àmbit del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Fase inicial», Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. [Informe inèdit]

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1999), *Estrategia Española para la conservación y usos sostenibles de la diversidad biológica*, Madrid.

UICN; PNUMA; WWF (1986), *Estratègia mundial per a la conservació*, Barcelona, Diputació de Barcelona.

RESULTATS DELS DOS PRIMERS ANYS DE LLUITA OBLIGATÒRIA CONTRA LA MOSCA DE LA FRUITA (*CERATITIS CAPITATA*) EN PLANTACIONS DE FRUITERS DE GIRONA

LLUÍS BATLLORI;¹ MARIANO VILAJELIU;² ADRIANA ESCUDERO²

¹ SERVEI DE SANITAT VEGETAL, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA I ACCIÓ RURAL, AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ

² MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES
lluis.batllori@irta.cat; mariano.vilajeliu@irta.cat; adrianaescudero@irta.cat

Resum

Durant l'any 2005 s'ha dut a terme a Girona el programa de lluita obligatòria contra la mosca de la fruita (*Ceratitis capitata*) a tots els fruiters de pinyol de les comarques de l'Alt i el Baix Empordà. L'any 2006 s'ha ampliat aquesta lluita a totes les pomeres del grup Gala. Aquest programa ha estat subvencionat pel Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya.

En la realització hi han intervingut, a més del Servei de Sanitat Vegetal, totes les organitzacions de fructicultors de la zona (empreses, cooperatives i ADV) i l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia de l'IRTA.

L'actuació del 2005 es va fer sobre 224 finques amb una superfície total de 300 ha (15.045 mosquers). L'any 2006 es va ampliar a 379 finques, amb una superfície de 533 ha (24.721 mosquers). El sistema de control escollit ha estat el de captura massiva, en substitució dels insecti-

cides habituals, amb la instal·lació primerenca dels mosquers, des de l'inici de la detecció d'activitat de la mosca a la zona.

Els dos anys s'han emprat mosquers del model Maxitrap® de PROBODELT, amb atraient Ferag CC D TM® i insecticida DDVP de SDEQ, a raó de cinquanta mosquers per hectàrea.

Tant en les condicions de baixa pressió de la plaga de l'any 2005 com en les d'alta pressió de la darrera campanya, el programa de lluita ha estat un èxit, ja que no s'han detectat danys a la collita a la majoria de les parcel·les. Només en tres dels camps avaluats s'han observat danys als fruits (sempre inferiors al 0,7 %).

És important remarcar, finalment, que a les plantacions del projecte s'ha pogut prescindir totalment dels insecticides per a combatre aquesta plaga. El fet de controlar des d'un bon principi les poblacions de mosca ha estat beneficiós per a la resta de fruiters de la zona, ja que la pressió que han suportat ha estat inferior a les d'altres comarques on no s'ha dut a terme aquest programa de lluita.

UTILITZACIÓ DE PURINS EN EL CULTIU DE PANÍS ALS REGADIUS DE LLEIDA

**PILAR BERENGUER;¹ SEBASTIÁN CELA;¹ PAQUITA SANTIVERI;¹
ASTRID BALLESTA;¹ JAUME BOIXADERA;² JAUME LLOVERAS¹**

¹ CENTRE UNIVERSITAT DE LLEIDA - INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

² SECCIÓ D'AVALUACIÓ DE RECURSOS AGRARIS, DEPARTAMENT
D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL
jaume.boixadera@gencat.cat

Resum

L'aplicació de purins a les terres agrícoles és una pràctica habitual a la província de Lleida, per l'elevat nombre de caps de porcí (2,9 milions l'any 2003). A més, el panís és un dels principals cultius extensius a la regió, amb una superfície de 26.000 ha l'any 2006. Amb l'objectiu d'avaluar els efectes de l'aplicació de diferents nivells de purins de porc al cultiu de panís i al sòl, s'ha conduït un assaig de cinc anys de durada (2002-2006) en els regadius de Lleida. La producció mitjana de panís ha estat de 13.100 kg/ha i els resultats indiquen que el purí pot substituir totalment o parcialment l'adob mineral, alhora que permet obtenir alts rendiments de gra (14 t ha⁻¹). A més a més, els purins poden ajudar a incrementar la rendibilitat del cultiu, ja que tenen una alta disponibilitat i un preu menor que els adobs minerals.

1. Introducció

La producció de porcí (*Sus scrofa domesticus*) és una activitat econòmica molt important a la província de Lleida, on es concentren més de 2,9 milions de caps (MAPA, 2004). Els purins de porc procedents d'aquesta activitat són sovint aplicats a les terres agrícoles amb un propòsit doble: eliminar aquests residus ramaders i alhora millorar la fertilitat física i química dels sòls. Els agricultors normalment no consideren suficient aquesta aportació de nutrients provinents de fonts orgàniques i afegeixen, a més, altes dosis d'adobs minerals. El resultat d'aquestes pràctiques és l'aplicació total d'altres dosis de nitrogen (N) que pot produir la contaminació amb N en moltes zones (Sisquella *et al.*, 2004). Aquests problemes ambientals també s'han observat en altres països europeus. Per això, la Unió Europea va establir directives per tal de regular l'aplicació de N a l'agricultura i reduir els riscos de contaminació (DARP, 1998 i 2004). Per exemple, a les zones vulnerables del nord-est d'Espanya, només es poden afegir 350 kg N ha⁻¹ any⁻¹, dels quals, com a màxim, 210 kg N ha⁻¹ any⁻¹ han de provenir de fonts orgàniques.

El panís és un dels cultius més importants a les terres de Lleida i l'adobament nitrogenat d'aquest cultiu és fonamental per a obtenir bons rendiments, i té un paper important en la rendibilitat econòmica. L'objectiu d'aquest estudi és avaluar els efectes de l'aplicació de diferents dosis de purins als regadius de Lleida. En particular, es van determinar els efectes de purí combinat amb N mineral en: 1) rendiment i biomassa de panís, 2) extraccions de N de gra i planta i 3) l'evolució del contingut de N al sòl.

2. Materials i mètodes

Es va sembrar un assaig a l'Estació Experimental de Lleida (41° 65' N, 0° 39' E) durant cinc anys consecutius (2002-2006). El sòl és un petrocàlcic calcixerept, ben drenat, sense problemes de salinitat i amb un horitzó petrocàlcic a 1 m de profunditat que impedeix la penetració de les arrels més avall. La regió presenta un clima semiàrid, amb baixes precipitacions (192 mm) i altes temperatures.

Es van combinar dues dosis de purí de porc (30 i 60 m³ ha⁻¹ any⁻¹) i un tractament control (0 m³ ha⁻¹ any⁻¹) amb tres nivells de fertilització N mineral (0, 100 i 200 kg N ha⁻¹). El disseny experimental va ser en parcel·les subdividides amb quatre repeticions. Els tractaments de purins van ser el factor principal i l'adobat nitrogenat, la subparcel·la. La mida de les parcel·les era d'11-15 m.

El purí de porc, obtingut cada any de la mateixa granja veïna, va ser incorporat al sòl com a màxim cinc hores després de l'aplicació el mes de març. La taula 1 presenta la variabilitat anual. El N mineral es va aplicar en forma de nitrat amònic, en dues coberteres. Es van aplicar 150 kg P₂O₅ ha⁻¹ i 250 kg K₂O ha⁻¹ amb l'objectiu d'evitar dèficits d'aquests elements.

El panís es va sembrar durant la primera setmana d'abril, amb una densitat de 80.000 plantes ha⁻¹ i 70 cm entre files. Als anys 2002 i 2003 es va sembrar la varietat Dracma,

Taula 1. Composició anual del purí (matèria humida) (2002-2006)

	2002	2003	2004	2005	2006	Mitjana
PH	7,5	7,5	8,8	8,8	8,1	8,1
Matèria orgànica (g kg ⁻¹)	75,0	69,0	70,0	76,0	46,0	67,0
N-NH ₄ (g N kg ⁻¹)	4,4	4,8	3,9	3,4	4,6	4,2
N total (g N kg ⁻¹)	6,7	7,0	6,3	6,0	6,1	6,4
P (g kg ⁻¹)	2,0	1,2	1,5	1,8	0,6	1,4
K (g kg ⁻¹)	4,4	5,0	2,9	2,8	5,5	4,1
Dosi de purí objectiu (m³ ha⁻¹)		Dosi de purí aplicada (m³ ha⁻¹)				
30	32,4	32,3	22,5	39,1	23,7	30,0
60	64,8	65,4	41,3	51,5	42,5	53,1

Taula 2. Rendiment de panís influenciat per la dosi de purí i per la dosi de N mineral de 2002 a 2006

Dosi purí m ³ ha ⁻¹	Dosi N kg ha ⁻¹	Rendiment mg ha ⁻¹					Mitjana
		2002	2003	2004	2005	2006	
0	0	13,5	10,0	8,4	5,3	6,9	8,8
0	100	14,1	13,0	11,4	11,1	11,9	12,3
0	200	14,9	13,3	14,1	13,1	13,4	13,8
30	0	15,4	12,0	13,2	12,1	12,5	13,0
30	100	14,7	12,9	14,4	14,1	14,1	14,0
30	200	14,4	13,2	15,1	12,9	13,9	13,9
60	0	14,0	12,7	16,0	12,7	14,7	14,0
60	100	15,0	12,7	15,2	13,3	14,0	14,0
60	200	15,2	13,4	15,8	13,3	14,9	14,5
	Dosi purí	NS	NS	**	**	**	
	Dosi N	NS	**	**	**	**	
	P-N	NS	NS	**	**	NS	

** Significàncies de 0,01.

NS = no significatiu.

Taula 3. Biomassa de panís influenciat per la dosi de purí i per la dosi de N mineral de 2002 a 2006

Dosi purí m ³ ha ⁻¹	Dosi N kg ha ⁻¹	Biomassa a floració				Biomassa a maduresa				
		Mg ha ⁻¹				Mg ha ⁻¹				
		2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005	2006
0	0	12,8	12,6	11,6	9,0	28,4	21,3	15,2	10,9	16,4
0	100	13,2	12,2	15,0	10,4	28,2	23,6	17,8	19,2	21,2
0	200	12,1	12,1	16,0	11,2	30,9	25,1	31,1	25,0	25,9
30	0	13,0	12,2	14,7	12,8	29,8	24,1	27,9	26,2	23,2
30	100	13,8	12,7	15,1	11,6	29,7	24,9	28,0	26,3	26,4
30	200	13,3	13,3	15,5	12,7	30,4	24,0	32,6	27,9	26,5
60	0	14,0	12,6	15,8	11,6	29,9	23,9	28,9	25,7	25,6
60	100	14,7	12,7	15,8	12,4	32,7	23,2	31,1	26,5	30,0
60	200	13,9	13,5	15,3	12,1	33,6	24,6	31,3	28,9	27,2
	Dosi purí	NS	NS	NS	**	NS	NS	**	**	NS
	Dosi N	NS	NS	*	*	NS	NS	*	**	NS
	P×N	NS	NS	*	**	NS	NS	NS	**	NS

*, ** Significàncies de 0,05 i 0,01, respectivament.

NS = no significatiu.

mentre que al 2004 i 2005 es va sembrar la varietat Sele. Les males herbes i les malalties van ser controlades amb mètodes químics habituals.

La collita del panís es va dur a terme els primers dies d'octubre de cada any. Per a la producció de gra es van collir dues fileres centrals de cada parcel·la (1,4 × 15 m) mentre que la biomassa es va determinar recollint dues fileres de 4 m. El rendiment es va expressar al 14 % d'humitat. La concentració de nitrats al sòl es va determinar abans de l'aplicació del purí i després de la collita del panís (N residual), en tres profunditats: 0-30 cm, 30-60 cm i 60-90 cm.

Els resultats es van analitzar amb anàlisi de varianza del programa SAS (SAS, 1991).

3. Resultats i discussió

El rendiment mitjà va variar segons els anys (taula 2), així com els efectes de l'aplicació de purí de porc i del N mineral. Si es considera la mitjana dels cinc anys, la dosi mínima d'adobament requerida per a obtenir rendiments màxims va ser de 30 m³ ha⁻¹ de purí en combinació amb 100 kg N ha⁻¹, o bé 60 m³ de purí sense N mineral.

Taula 4. Concentració de N al sòl (0-90 cm) abans de sembrar (Ini.) i després de la collita (Fi.). Influència de la dosi de purí i N mineral de 2002 a 2005

Dosi purí m ³ ha ⁻¹	Dosi N kg ha ⁻¹	2002		2003		2004		2005	
		Ini.	Fi.	Ini.	Fi.	Ini.	Fi.	Ini.	Fi.
0	0	262	185	175	32	58	24	57	59
0	100	218	477	352	109	86	39	113	72
0	200	319	427	455	212	100	143	225	178
30	0	269	268	381	120	102	74	141	86
30	100	379	584	365	121	104	147	201	162
30	200	375	854	387	154	143	199	291	212
60	0	331	572	412	224	153	120	206	171
60	100	428	867	647	328	163	273	217	341
60	200	271	704	693	435	192	318	314	373
Dosi purí		NS	NS	*	*	*	*	NS	**
Dosi N		NS	**	*	*	*	**	**	**
P × N		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

*, ** Significàncies de 0,05 i 0,01, respectivament.

NS = no significatiu.

No hi va haver diferències en biomassa en la floració entre anys (taula 3). D'altra banda, la biomassa en la maduresa va variar segons els anys. Als primers anys no es va observar cap efecte del purí o del N mineral en la producció de biomassa, a causa de l'alt contingut inicial de N al sòl.

En canvi, cap al final de l'experiment, es van detectar diferències significatives tant per a l'aplicació de purí com de N mineral (taula 3). L'any 2006 va presentar una gran variabilitat en les dades i potser per això no es van detectar diferències significatives, tot i que els valors mitjans d'aquest any són molt diferents.

El N al sòl va variar al llarg dels anys, i es va detectar un alt contingut de N al sòl després de la collita a les parcel·les més fertilitzades (taula 4). Aquest fet incrementa els riscos de lixiviació de N durant l'hivern. A més, no es va trobar cap interacció entre les dues fonts de N aportades.

La recomanació de fertilització nitrogenada va variar molt segons els anys, fet que confirma els resultats d'altres autors (Ferguson *et al.*, 1991; Zebarth *et al.*, 1996; Nevens i

Reheul, 2005). Es va observar una resposta diferent i gradual a l'adobament nitrogenat a mesura que el contingut de N al sòl decreixia. Com van descriure altres treballs (Daudén i Quílez, 2004), no es va observar resposta a l'adobament de N mineral a les parcel·les adobades amb 60 m^3 de purí ha^{-1} . Aquest resultat suggereixen que seria possible obtenir alts rendiments només amb purí com a font de N. No obstant això, 30 m^3 de purí ha^{-1} en combinació amb 100 kg de N mineral ha^{-1} permetria obtenir alts rendiments i, alhora, complir les normatives ambientals europees.

Bibliografia

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA (1998), «Decret 283/1998 de 21 d'octubre de designació de les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries».

— (2004), «Decret 476/2004, de 28 de desembre, pel qual es designen noves zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries».

DAUDÉN, A.; QUÍLEZ, D. (2004), «Pig slurry versus mineral fertilization on corn yield and nitrate leaching in a Mediterranean irrigated environment», *European Journal of Agronomy*, núm. 21, p. 7-19.

FERGUSON, R. B.; SCHEPERS, J. S.; HERGERT, G. W.; LOHRY, R. D. (1991), «Corn uptake and soil accumulation of nitrogen: management and hybrid effects», *Soil Science Society American Journal*, núm. 55, p. 875-880.

Encuestas Ganaderas. Anàlisi del número de animals per tipus [en línia], Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación, 2004, <<http://www.mapa.es/>

<es/estadística/pags/encuestaganadera/encuesta2004.htm>>, [Consulta: 30 setembre 2005].

NEVENS, F.; REHEUL, D. (2005), «Agronomical and environmental evaluation of a long-term experiment with cattle slurry and supplemental inorganic N applications in silage maize», *European Journal of Agronomy*, núm. 22, p. 349-361.

SAS (1991), *SAS User's guide*, Vers. 6.03, SAS Inst. Inc., Cary, NC.

SISQUELLA, M.; LLOVERAS, J.; ÁLVARO, J.; SANTIVERI, F.; CANTERO, C. (2004), *Técnicas de cultivo para la producción de maíz, trigo y alfalfa en los regadíos del valle del Ebro*, Proyecto Trama-Life, Lleida.

ZEBARTH, B. J.; PAÜL, J. W.; SCHIMDT, O.; MCDOUGALL, R. (1996), «Influence of the time and rate of liquid-manure application on yield and nitrogen utilization of silage corn in south coastal British Columbia», *Canadian Journal of Soil Science*, núm. 76, p. 153-164.

REPTES PER A LA PLANIFICACIÓ I LA GESTIÓ DELS RECURSOS FORESTALS A CATALUNYA

ESTER BLANCO; JOSÉ ANTONIO BONET

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA

ester.blanco@ctfc.es

Resum

L'anàlisi històrica de la superfície forestal a Catalunya ens assenyalava un creixement constant tant pel que fa al nombre d'hectàrees com a la biomassa acumulada al bosc. Aquest creixement va unit paradoxalment a un increment de la demanda de fusta però també a un descens dels aprofitaments forestals a Catalunya. La comunicació analitza l'estructura i les principals dades del sector forestal, els problemes i les limitacions a la rendibilitat dels boscos, i les noves demandes en un context de mercat global, i proposa alternatives per a dinamitzar i fomentar l'activitat forestal a Catalunya.

1. Catalunya, un país forestal

Al llarg de la història, les persones han anat transformant i modelant el territori segons les seves necessitats. Aquest fet no ha estat una excepció a la conca mediterrània on, a banda de factors com el clima i l'orografia, el pas del foc, l'explotació forestal, la pastura i la transformació en conreus, han anat conformant un paisatge modelat i domesticat pel temps i les societats (Camprodon *et al.*, 1994). Les circumstàncies històriques i l'evolució d'aquestes necessitats han anat produint canvis en la dinàmica de les superfícies agrícoles vs. superfícies forestals.

Taula 1. Evolució de diferents indicadors forestals d'acord amb els inventaris forestals nacionals (IFN)

	Superfície forestal arbrada (ha)	Existències (m ³ /ha)	Creixement (m ³ /ha/any)	FCC*
1r IFN (any 1969)	1.164.200	45	2,6	0,33
2n IFN (any 1990)	1.265.211	63	3,1	0,64
3r IFN (any 2006)	1.533.207	77	4,0	0,65

* FCC: Fracció de cabuda coberta: projecció sobre el sòl del sumatori de les superfícies de les capçades dels arbres (valor entre 0-1).

Font: Direcció General per a la Biodiversitat, Ministeri de Medi Ambient.

En general, es considera terreny o superfície forestal tot allò que no és agrícola, ni urbà, ni xarxa viària (Ibáñez, 2004). A Catalunya, hi ha una superfície forestal de quasi dos milions d'hectàrees (un 61 % de la superfície total), de la qual més de la meitat correspon a superfície forestal arbrada. La resta són conreus (34,5 %), zones urbanitzades (4 %) i aigües continentals (0,5 %) (Ibáñez, 2004). Els inventaris forestals que s'efectuen al llarg del temps són l'eina fonamental per a calibrar l'estat de les masses forestals. La taula 1 ens mostra els principals indicadors de l'evolució dels boscos catalans al llarg dels últims quaranta anys.

La superfície arbrada ha augmentat els últims quaranta anys un 32 %, i s'ha constatat addicionalment una quantitat més gran de fusta per hectàrea i més continuïtat de la massa arbòria. Aquesta tendència és general a tots els països desenvolupats, de la mateixa manera que l'increment de les existències i el creixement dels boscos.

Pel que fa als règims de propietat, el 77 % de la superfície de bosc a Catalunya és de titularitat privada, i la superfície mitjana d'aquestes finques és de 20 ha (Vayreda, 2004). El 23 % restant correspon a forests públiques (declarades d'utilitat pública o bé terrenys comuns) de titularitat municipal (propietat d'administracions locals ja siguin ajuntaments o entitats municipals descentralitzades) o bé propietat de la Generalitat de Catalunya (anteriorment havien estat propietat de l'Estat espanyol). La Generalitat és propietària, avui, de prop de 100.000 ha.

L'evolució de la superfície ordenada mostra una tendència a l'alça. Any rere any augmenta, ja sigui pública com privada. En aquest sentit, pel que fa a la propietat privada, des del període 1991-2005, el nombre de plans tècnics de gestió i millora forestal i de plans simples de gestió forestal ha anat augmentant, i s'ha situat al voltant dels tres mil plans, la qual cosa representa una superfície forestal ordenada de més de 390.000 ha (un 26 % del total forestal privat). Sovint, la gestió que es practica a les finques privades respon a un tipus d'estructura semiregular o *falsament* irregular, on la propietat periòdicament (segons

la rotació) extreu els arbres a partir d'un diàmetre comercial, segons les fluctuacions del mercat.

No obstant això, i malgrat que l'estimació de la demanda de fusta de Catalunya ascendeix a 3.500.000 m³, l'aprovisionament provinent dels boscos catalans no arriba a un milió de metres cúbics, i s'aprofita aproximadament un 30 % del creixement dels boscos, fet que provoca un increment de la quantitat de fusta al bosc, que s'identifica com una de les causes principals d'incendis (Vayreda, 2004).

Aquesta paradoxa aparent s'explica pel descens del preu real de la fusta, que ha anat disminuint a un ritme de poc més del 5 % anual, principalment en productes de poc valor afegit (trituració o palet), que són els que essencialment es produeixen a Catalunya. De fet, els únics productes que han augmentat de preu són productes anomenats *secundaris*, com la tòfona, els pinyons o els bolets (Vayreda, 2004).

2. Nous paradigmes i nous reptes a afrontar

El primer Pla General de Política Forestal atribuïa als boscos una triple funció: productiva, ambiental i social. Malgrat la importància territorial del sector forestal (el 61 % del territori), el pes econòmic d'aquest sector només representa l'1,3 % del que mou el sector de l'agricultura i la ramaderia anualment (Vayreda, 2004). El descens de la importància de la funció productiva va aparellada al reconeixement més gran de les funcions ambientals (regulació del cicle hídric, fixació de carboni, etc.) i a la demanda social més elevada dels boscos (lleure, paisatge, etc.). No obstant això, l'increment del valor d'aquests atributs no va acompanyat d'un augment del valor percebut pel propietari, atesa la manca d'existència d'un mercat per a aquestes externalitats.

Sent un país forestal amb una gran riquesa, varietat de productes i serveis a oferir, avui, entrats ja al segle XXI, encara no hem estat capaços de rendibilitzar tota aquesta herència de béns tangibles i externalitats. Aquesta és una reflexió que sovint els mateixos professionals del sector es fan sense poder atribuir amb èxit aquest efecte a una causa en concret. Probablement, deriva d'un conjunt de factors que han propiciat aquest estat precari del sector, lligat a un context de globalització i competitivitat dels mercats. El bosc no és un mal negoci. El problema és que encara no s'han sabut *explotar* prou bé, en sentit genèric i des del punt de vista econòmic, ambiental i social, les funcions i els serveis del medi forestal. El repte, doncs, recau a endegar idees i fórmules noves, incentius i atractius que recuperin aquesta tendència negativa i que revalorin els productes i els mercats.

2.1. Planificació no és sinònim de gestió

Tot i que el nombre d'hectàrees planificades tant en finques públiques com privades any rere any augmenta a través de la redacció ja sigui de plans tècnics o bé de projectes d'ordenació, l'existència i la vigència d'aquests instruments de planejament forestal no garanteix de *per se* la gestió al bosc. El cert és que disposar d'un document tècnic que estableixi les

pautes a seguir a mitjà termini per a garantir un aprofitament sostenible dels recursos forestals és imprescindible, i, tot i ser condició necessària, malauradament no és suficient. Tot i l'augment de la superfície ordenada, gran part dels boscos catalans responen a un tipus d'estructura desequilibrada i força descapitalitzada, caracteritzada per l'escassa rendibilitat, la manca d'inversió i l'abandó en molt casos de la gestió forestal.

La manca de figures de planificació intermèdies entre el Pla General de Política Forestal (pla estratègic generalista) i els plans tècnics de gestió i millora forestal (plans de finca), dificulta la realització d'iniciatives, com poden ser l'agrupació de l'oferta de productes tot frenant possibilitats de comercialització conjunta, entre d'altres. La Llei de monts estatal intenta resoldre aquesta mancança creant els plans d'ordenació de recursos forestals (PORF), definits com a instruments de planificació d'àmbit comarcal integrats en el marc de l'ordenació territorial.

2.2. En un mercat globalitzat

La globalització és un dels fets econòmics més evidents observats les últimes dècades. Els seus efectes comporten, entre d'altres, deslocalitzacions d'empreses per a buscar millors economies d'escala i una emergència de nous països en l'ordre mundial. Davant aquest escenari, les estratègies empresarials dels països desenvolupats es basen a impulsar polítiques de R+D que permetin oferir productes innovadors als mercats i a intentar adaptar els sistemes productius, amb un millor control de les despeses.

El sector forestal no és immune a aquesta tendència i s'està veient que la gestió i el mercat tradicional dels productes forestals s'enfonsa econòmicament, de manera que fa més important que mai buscar alternatives als nostres boscos, i innovar en la recerca de nous productes.

3. Alternatives estratègiques per a fomentar l'activitat forestal a Catalunya

Cal buscar fórmules per a dinamitzar i gestionar l'espai forestal que facin possible la viabilitat econòmica de l'activitat forestal. Les opcions podrien estar al voltant de quatre grans eixos:

a) Planificació. Els plans d'ordenació de recursos forestals (PORF), que s'hauran de desenvolupar durant els anys vinents, són una eina de planificació que pot ajudar a cobrir el buit existent entre la planificació estratègica i la planificació a escala de finca. És necessari implementar-los a una escala (vegueria) que permeti impulsar polítiques adaptades al territori (concentració de productes, aprofitaments a escala estratègica, etc.) i dotar-los econòmicament amb un horitzó temporal suficient. La figura dels contractes globals d'explotació (CGE), com a acord de col·laboració entre l'Administració i el titular d'una explotació agrària que incentivi les funcions econòmiques, mediambientals i socials, ha d'incorporar necessàriament el vector forestal i esdevenir un autèntic contracte territorial de país. De fet,

l'avantprojecte de la Llei per al desenvolupament sostenible del medi rural, ja parla de la figura del contracte territorial com l'instrument que estableix el conjunt de compromisos a subscriure entre les administracions públiques i els titulars d'explotacions agrícoles, ramaderes o forestals que orientin i incentivin la seva activitat en benefici d'un desenvolupament sostenible del medi rural.

b) Gestió. L'increment dels costos d'explotació i la competència global amb mercats on les despeses d'explotació són clarament inferiors, obliga a seguir una estratègia empresarial de reducció de despeses. Ateses les dificultats evidents de mecanització del territori forestal català, la solució hauria de ser la redefinició dels models silvícoles, és a dir reduir el nombre d'actuacions al llarg del torn i incrementar el volum de fusta extreta en cada intervenció. Cal, doncs, adaptar els models silvícoles centreeuropeus a les circumstàncies del bosc mediterrani, i redactar directrius de gestió per a les diferents tipologies de boscos catalans.

c) Internalització d'externalitats. La societat experimenta un consum creixent d'externalitats (fixació de carboni, paisatge, lleure, etc.) que no es reflecteixen en l'increment del valor del bosc en no existir mercat per a aquests productes. A la coneguda fórmula d'aplicació de taxes ambientals (ecotaxes), reclamada justament pels propietaris forestals, s'han d'afegir fórmules imaginatives que permetin aprofitar els valors intrínsecs d'aquestes externalitats per tal de generar oportunitats de negoci al seu voltant. L'agroturisme, els esports d'aventura o l'establiment de rutes guiades per a la recollida de bolets són exemples clari-vidents d'intents d'internalitzar aquestes externalitats.

d) Innovació. Addicionalment a la política de reducció de despeses, la segona alternativa empresarial per a operar en un mercat global es basa en la innovació. El sector forestal ha de buscar nous productes i noves fórmules per a aconseguir-ho. Quin sentit tindria, doncs, no aprofitar el recurs disponible que hi ha a casa nostra? Què sabem de les propietats de base de la fusta del país? Com podem ser capaços d'incloure aquest material i promoure'l en l'aplicació per a la construcció, per exemple, si no sabem com es comporta i quines garanties de resistència té? A Europa, durant els darrers anys, la política d'incentius de consum d'energies renovables també ha comportat una oportunitat de negoci per a un gran nombre d'empreses de transformació i de petits productors d'energia a partir de la biomassa forestal (Rovira i Tusell, 2007). L'impuls, doncs, d'instruments com l'associacionisme forestal o el cooperativisme i la recerca de nous productes industrials serien algunes de les mesures a prioritzar.

Bibliografia

CAMPRODON, J.; CAROL, R.; FONT, B. (1994), *La gestió del bosc*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

IBÁÑEZ, J. J. (2004), «Les dades bàsiques dels boscos a Catalunya». A: *Els boscos de Catalunya: Estructura, dinàmica i funcionament*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.

ROVIRA, J.; TUSELL, J. M. (2007), «La situació del mercat de la fusta a Catalunya. Una perspectiva de conjunt», *Catalunya Forestal*, núm. 83, p. 16-20.

VAYREDA, J. (2004), «Gestió forestal». A: *Els boscos de Catalunya: Estructura, dinàmica i funcionament*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.

EVOLUCIÓ I PERSPECTIVES DE LA TUBERICULTURA A CATALUNYA

**JOSÉ ANTONIO BONET; DANIEL OLIACH;
ANTONI OLIVERA; JUAN MARTÍNEZ DE ARAGÓN;
CHRISTINE R. FISCHER; CARLOS COLINAS**
CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA
jantonio.bonet@ctfc.es

Resum

El cultiu de la tòfona negra (*Tuber melanosporum* Vittad.) o tubericultura és una de les alternatives productives més rendibles als terrenys agrícoles on les condicions són adients per al seu conreu. La tubericultura es va introduir a Espanya al principi dels anys setanta, i actualment hi ha unes 6.000 ha destinades a aquest cultiu, amb una clara tendència al creixement anual de la superfície plantada. Catalunya compta amb una important superfície apta per al desenvolupament de la tubericultura, que coincideix amb zones on les activitats agràries tradicionals estan en crisi. En aquesta comunicació es repassa l'evolució del conreu de la tòfona negra a Catalunya en comparació amb altres comunitats autònomes i les perspectives de futur per a la tubericultura.

1. Introducció

En un context de mercat caracteritzat per la globalització, el sector agrari, a l'igual que altres sectors econòmics, necessita la recerca d'alternatives productives que tinguin capacitat per a competir. Aquesta competència es pot basar en la capacitat d'oferir al mercat preus molt

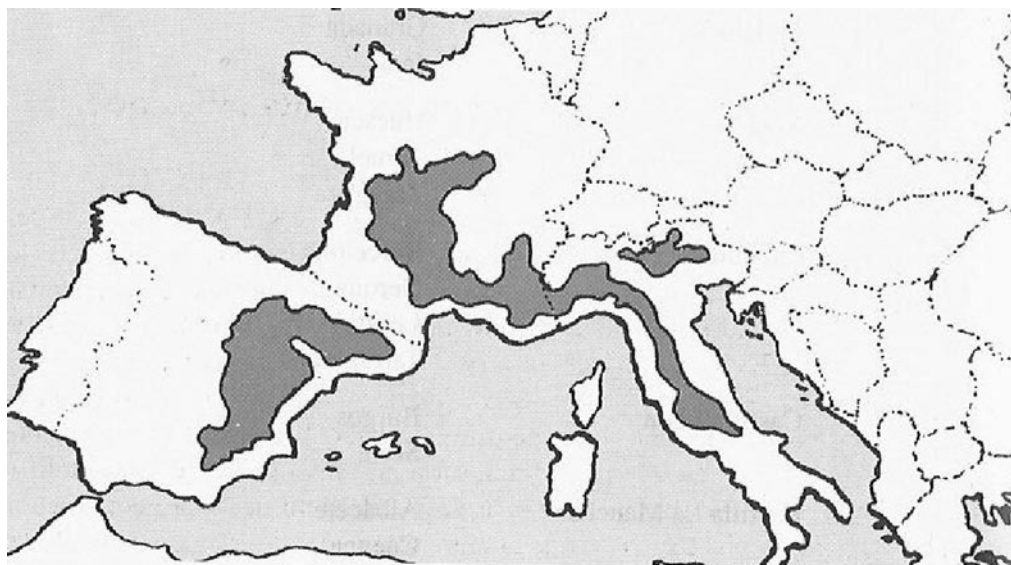


Figura 1. Mapa de distribució natural de *Tuber melanosporum* (Reyna, 2007).

ajustats per a productes de gran consum o en l'oferta de productes diferenciats que, sense tenir un públic objectiu tan ampli, pugin generar importants marges.

La tòfona és un d'aquests productes que compleixen aquests requeriments de producte de qualitat, amb una forta demanda i un preu de mercat competitiu. La tòfona negra (*Tuber melanosporum* Vittad.), una de les espècies més valorades, és un fong que creix sota terra i que té unes qualitats organolèptiques que la fan altament apreciada a la cuina.

Tuber melanosporum és un fong micorízic que creix associat a les arrels fines d'espècies hostes (principalment alzines, roures i avellaners) i que necessita uns condicionants edàfics, geogràfics, topogràfics, climàtics i biòtics per al seu desenvolupament (Oliach *et al.*, 2005). Aquests condicionants fan que la seva àrea de distribució natural abasti principalment zones calcàries d'Espanya, França i Itàlia (figura 1). Ens trobem, per tant, amb un producte clarament mediterrani, que té una distribució natural reduïda i una demanda global.

2. Història del conreu de la tòfona

La singularitat de la tòfona, el seu component quasi místic, acompanyat per la necessitat de buscar-la amb ajut d'un gos o un porc (fotos 1-3) i l'elevat preu, han propiciat l'intent de domesticació del fong, per aconseguir plantes amb arrels colonitzades per *Tuber melanosporum*, amb la inoculació prèvia d'aquest fong, principalment per investigadors francesos i italians.



Fotos 1-3. D'esquerra a dreta: alzina tofonera amb el seu característic cremat. Gos indicant la presència de tòfones. Carpòfor de tòfona negra (*Tuber melanosporum*).

Les primeres plantes inoculades amb tòfona negra van estar disponibles comercialment a partir de 1973 (Chevalier i Grente, 1978), i es van desenvolupar a partir d'aquesta data i a escala diferent programes de producció de planta a França, Itàlia i Espanya. Així, ja el 1999, la superfície plantada a Itàlia s'estimava en 5.000 ha (Bencivenga, 1999), mentre que a França, l'any 1997, el nombre d'arbres inoculats superava el milió (Chevalier i Frochot, 1997).

A l'àmbit estatal, les plantacions es varen iniciar al principi dels anys setanta mitjançant la importació de plantes franceses. Fins a mitjan anys vuitanta no van aparèixer les primeres empreses que produïen plantes pròpies, fet que va impulsar la tubercultura a Espanya (Estrada, 1999). Actualment hi ha una important oferta de planters que ofereixen arbres inoculats amb tòfona (Reyna, 2007).

Taula 1. Estimació de la superfície plantada amb tòfona

Comunitat autònoma	Superfície estimada (ha)
Andalusia	30
Aragó	3.800
Castella-la Manxa	100
Castella i Lleó	900
Comunitat Valenciana	750
La Rioja	30
Navarra	200
País Basc	100
Catalunya	125
TOTAL	6.035

Font: FETT, 2006.

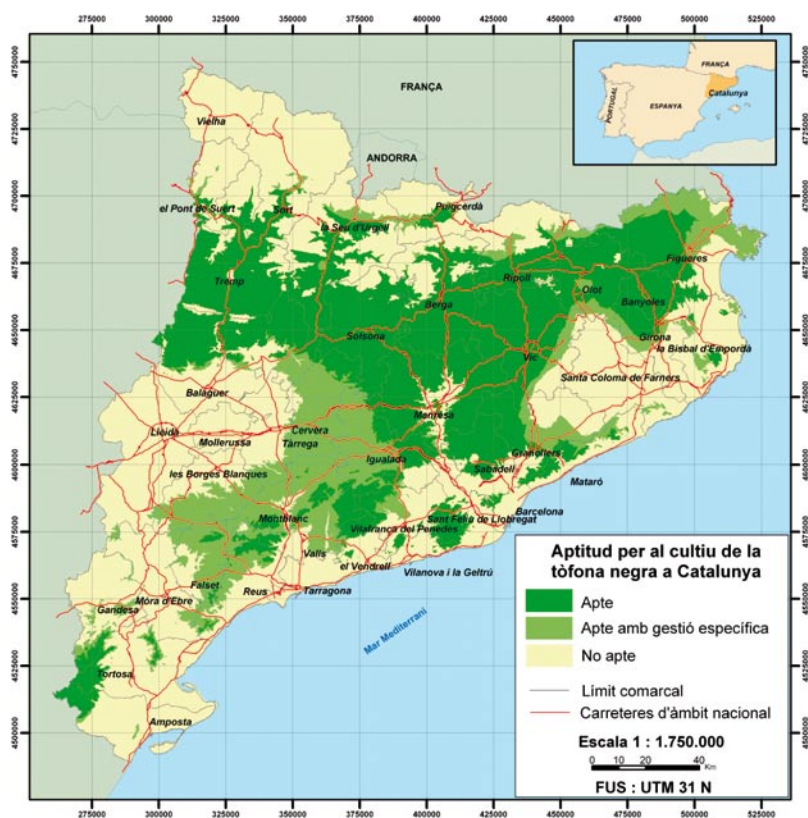


Figura 1. Mapa d'aptitud per al cultiu de la tòfona negra a Catalunya (Colinas *et al.*, 2007a).

Les potencialitats d'aquest conreu, l'increment del coneixement sobre el conreu del fong, l'oferta de plantes i l'important tasca de difusió del conreu realitzats per associacions, administracions i altres institucions públiques, han propiciat que la superfície de plantacions a Espanya superi actualment les 6.000 ha (taula 1).

3. Potencialitat de Catalunya per al conreu de la tòfona negra

La superfície apta actualment per al conreu de la tòfona negra a Catalunya és de 1.582.662 ha, 375.007 ha de les quals actualment es destinen a conreu de cereals i fruiters de secà (potencialment compatibles amb el conreu de la tòfona negra), conreus poc rendibles sense la subvenció anual de la política agrària comuna (Colinas *et al.*, 2007a).

La figura 1 ens mostra el territori apte per al desenvolupament de la tubercultura. Aquest territori coincideix principalment amb la franja prepirinenca, que és una de les

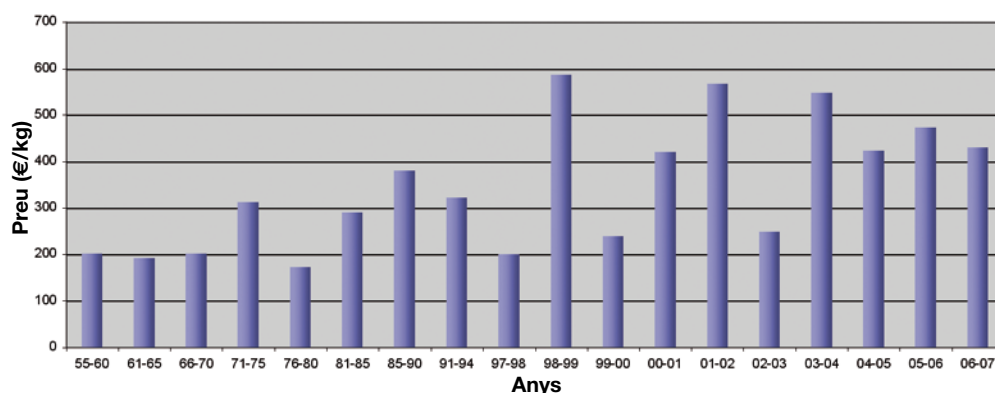


Figura 2. Evolució dels preus de la tòfona negra pagats al tubercultor, en euros constants de gener de 2007 (període 1955-1999 [Reyna, 2007]; període 1999/2000 - 2006/2007 [Llotja de la tòfona de Vic, Barcelona]).

zones amb més dificultats de trobar sortides viables al medi rural, atès que no té els atributs turístics dels Pirineus ni la topografia ni mitjans necessaris per a desenvolupar una agricultura competitiva com a la plana. La superfície regable del canal Segarra-Garrigues és una altra important àrea de distribució de la tòfona. S'ha de tenir en compte, però, que l'estimació dels efectes que produirà el canvi climàtic global provocarà un descens del 14 % de la superfície apta per al desenvolupament de la tubercultura, i passarà del 49 % actual al 35 % previst per a l'any 2040 (Colinas *et al.*, 2007b).

4. La tubercultura, una aposta de futur

La producció actual de tòfona només cobreix un 10 % de la demanda mundial existent, segons la Federació Francesa de Tubercultors. L'evolució del nombre de plantacions va en augment, però encara no és suficient per a satisfer la demanda actual, malgrat l'inici de produccions en altres zones (Austràlia, els Estats Units o Nova Zelanda). L'absorció per part dels mercats de la totalitat de la producció obtinguda independentment del preu (figura 2), és un exemple clar de les potencialitats que encara té aquest conreu.

Catalunya és un dels territoris amb més potencial per al desenvolupament de la tubercultura. A la important superfície de conreu apta per a aquest cultiu, s'ha de sumar la millora continuada de les tècniques de conreu (Bonet *et al.*, 2006), el destacat paper de difusió que fa l'Associació LIFE de Productors de Bolets i Tòfones (<http://es.geocities.com/cultivosetasytrufas>), i el suport de les administracions.

El conreu de la tòfona negra és un dels que més clarament es pot beneficiar del nou Programa de Desenvolupament Rural i esdevenir una aposta de futur per a una part del sector agrari català.

Bibliografia

BENCIVENGA, M. (1999), *Experiencias italianas en truficultura: Problemática, perspectivas y expectativas*, Jornadas Internacionales sobre Truficultura en Aragón, Gobierno de Aragón.

BONET, J. A.; FISCHER, C. R.; COLINAS, C. (2006), «Cultivation of black truffle to promote reforestation and land-use stability», *Agronom. Sustain. Devel.*, núm. 26, p. 69-76.

CHEVALIER, G.; FROCHOT, H. (1997), «La maîtrise de la culture de la truffe», *Revue Forestière Française*, núm. 49, p. 201-213.

CHEVALIER, G.; GRENTÉ, J. (1978), «Application pratique de la symbiose ectomycorrhizienne: production a grande échelle de plants mycorrhizés par la truffe (*Tuber melanosporum* Vittad)», *Mushroom Science*, núm. 10 (2), p. 483-505.

COLINAS, C.; CAPDEVILA, J. M.; OLIACH, D.; FISCHER, C. R.; BONET, J. A. (2007a), *Mapa d'aptitud per al conreu de la tòfona negra* (*Tuber melanosporum* Vitt.) a Catalunya, Lleida, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.

COLINAS, C.; OLIACH, D.; CAPDEVILA, J. M.; FISCHER, C. R.; BONET, J. A. (2007b), *Influencia del cambio climático en el cultivo de trufa negra en Catalunya*. Actes del Primer Congrés Nacional sobre Canvi Global, <<http://www.uc3m.es/uc3m/dpto/CPS/ceicag/congreso/index.htm>>.

ESTRADA, J. M. (1999), «Historia y economía del cultivo de la trufa en Espanya». A: *Cultivo de hongos comestibles micorrícicos*, Lleida, Universitat de Lleida.

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE ASOCIACIONES DE TRUFICULTORES (2006), <<http://www.fett-tuber.org/>>.

OLIACH, D.; BONET, J. A.; FISCHER, C. R.; OLIVERA, A.; MARTÍNEZ DE ARAGÓN, J.; SUZ, L. M.; COLINAS, C. (2005), *Guia tècnica per al cultiu de tòfona negra* (*Tuber melanosporum* Vitt.), Lleida, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.

REYNA, S. (2007), *Truficultura. Fundamentos y técnicas*, Madrid, Mundi-Prensa, p. 686.

CARACTERIZACIÓN DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR EL DEPRADOR *NESIDIOCORIS TENUIS* EN TOMATE

CRISTINA CASTAÑÉ; JORDI RIUDAVETS; JOB ROIG;

ROSA GABARRA; JUDIT ARNÓ

INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

cristina.castane@irta.cat

Resumen

Nesidiocoris tenuis es un depredador autóctono que consume diferentes especies de plaga, pero también causa daños a las plantas. Por tanto, puede ser un agente de control biológico interesante o bien una plaga. Para evaluar la importancia de los daños que causa muestreamos cultivos comerciales y llevamos a cabo experimentos en invernadero y en el laboratorio. Los daños que aparecen son anillos necróticos en el ápice de la planta y en los pecíolos de las hojas. Pero a las densidades encontradas en campos comerciales de nuestra zona no parecen ser severos. En experimentos de laboratorio con infestaciones puntuales del depredador vemos más daños debidos a las ninfas que a los adultos, aunque tiende a desaparecer o a atenuarse con el tiempo y no parece afectar al crecimiento de la planta. La presencia de presa reduce el número de anillos necróticos.

EFFECTE DEL REG I DE LA FERTILITZACIÓ NITROGENADA EN EL RENDIMENT I LA QUALITAT D'*HYPERICUM PERFORATUM* L. CULTIVAT A LA CATALUNYA CENTRAL

ROSER CRISTÓBAL CABAU

ÀREA DE PRODUCTES SECUNDARIS DEL BOSC, CENTRE TECNOLÒGIC
FORESTAL DE CATALUNYA
roser.cristobal@ctfc.es

Resum

Hi ha nombrosos estudis que intenten esbrinar com afecten els factors ambientals al metabolisme secundari de les plantes i, en últim terme, a la qualitat de la droga vegetal produïda. En general, es diu que les condicions d'estrès afavoreixen la producció d'oli essencial o d'altres compostos secundaris. En l'assaig que vàrem fer amb *Hypericum perforatum* en camp, el reg i l'adobament nitrogenat només van incidir en el rendiment de la planta seca però no en la seva composició, i en condicions de seca es va produir la meitat de planta anual que en regadiu, i les parcel·les adobades amb 100 UF de nitrogen, un 14 % més que les que no es van adobar o les que van rebre la meitat de la dosi.

En aquest assaig el factor determinant en la qualitat del pericó ha estat el moment de la collita, i la planta collida en el primer tall (final de pri-

mavera) és un 16 % més rica en principis actius totals i més concretament en hipericina i quercitrina (un 170 % i un 128 % més rica, respectivament), que no pas la tallada al segon tall (final d'estiu).

1. Introducció

Hypericum perforatum (família *Gutifera* o *Hypericaceae*), pericó o herba de Sant Joan, és una espècie herbàcia que s'ha utilitzat des de l'antiguitat macerada en oli com antiinflamatori, vulnerari i cicatritzant. Actualment, se li reconeixen altres propietats, com una lleugera acció antidepressiva, antiviral i antiinflamatòria (Bombardelli i Morazzoni, 1994) i és amb aquests propòsits que la indústria farmacèutica n'utilitza grans quantitats per a la producció de fitofàrmacs. La droga està constituïda per les summitats florides seques i segons la Real Farmacopea Española ha de contenir d'un 0,1 a un 0,3 % d'hipericina i els seus derivats (pseudohypericina, protohypericina, isohypericina i d'altres) i segons la Farmacopea Alemanya, com a mínim un 0,05 % d'hipericina. A més, *Hypericum perforatum* conté altres metabòlits secundaris com ara rutina, quercitrina, àcids fenòlics i altres flavonoides més minoritaris, que també contribueixen a l'acció d'aquesta droga.

La qualitat d'una droga es veu afectada per nombrosos factors, començant per l'origen del material vegetal (Sirvent *et al.*, 2002; Maffi *et al.*, 2001), per la ubicació del cultiu i les condicions ambientals de creixement, com ara insolació, fertilització i disponibilitat d'aigua (Gray *et al.*, 2003; Nacif de Abreu i Mazzafera 2005) i també, i molt important, pel moment de collita (Southwell, 2001; Gray *et al.*, 2003; Murch *et al.*, 2002; Denke *et al.*, 1999; Briskin *et al.*, 2001). Tots aquests factors incideixen en la planta tant morfològicament com fisiològicament, i presenta al llarg del seu creixement i en cada moment una proporció diferent d'òrgans, amb diverses estructures on es produeixen i s'emmagatzemen els principis actius i amb una determinada concentració del conjunt d'aquests principis actius en aquests òrgans.

En molts d'aquests metabòlits, i concretament de la hipericina, la ruta metabòlica no és del tot coneguda i per tant és força difícil saber la manera d'incidir-hi controlant els diferents factors que l'afecten.

Cada cop la legislació serà més exigent pel que fa a la qualitat de les drogues vegetals, que es defineixen segons la puresa, la seguretat i l'eficàcia. Així doncs, cal estudiar quins són els factors o les condicions òptimes de cultiu d'*Hypericum perforatum* per tal d'obtenir una planta amb el màxim de riquesa possible en els principis actius desitjats per la indústria, i com es poden manipular aquestes condicions per tal d'optimitzar-ne la producció i la qualitat.

2. Material i mètodes

L'assaig de camp es va dur a terme durant tres anys (2001-2003) en una parcel·la experimental ubicada al terme municipal d'Olius (Solsonès). El material vegetal utilitzat va ser

planter de dos mesos provinent de llavors comercials d'*Hypericum perforatum* varietat Topas, que es van plantar a la parcel·la al principi del juny del 2001 amb una densitat de plantació de 51,400 plantes/ha. El disseny experimental va ser de *split-split-plot*, amb el reg com a factor principal i el nitrogen com a secundari. D'aquests dos factors es van assajar tres nivells de reg: R0 (només pluja), R1 (50 % de R2, aproximadament), R2, i tres dosis d'aportació de nitrogen N0 (sense adobament nitrogenat), N1 (50 UF/ha any) i N2 (100 UF/ha any). El reg s'aplicava localitzat mitjançant degoteig durant el període vegetatiu del pericó (març-agost) i l'adobament nitrogenat es va aplicar sobre la fila del cultiu en dues aplicacions anuals, la primera meitat al mes d'abril-maig, abans del primer tall, i la segona després d'aquest tall. Els mostres es van fer en el moment de màxima floració, i es van tallar totes les subparcel·les i es van pesar. D'aquest material, se'n va treure tres mostres per calcular la humitat i el rendiment en sec. Aquesta planta seca va servir per a fer els extractes que es van analitzar posteriorment mitjançant HPLC-DAD (high - performance liquid chromatography - diode array detector) per conèixer la composició en principis actius de cadascuna de les mostres.

El tractament estadístic de les dades s'ha fet utilitzant el programa SAS 8.2 i analitzant la separació de mitjanes mitjançant el procediment GLM.

3. Resultats i discussió

La producció total obtinguda al llarg dels tres anys de cultiu ha estat de 17,19 t planta seca/ha, sent la contribució de cadascun dels anys és molt diferent, amb un 0,29 % el primer any (0,05 t planta seca/ha any), un 67,13 % el segon (amb 11,54 t planta seca/ha any) i un 32,58 % el tercer (amb 5,60 t planta seca/ha any). En el nostre cas, el primer any no es pot considerar comercial, però s'hauria pogut incrementar bastant la producció si la plantació s'hagués fet tres mesos abans. Els rendiments anuals del segon i tercer any a les parcel·les regades provenen de dos talls, un al final de juny i l'altre al final d'agost, i el primer tall és més productiu que el segon. Les parcel·les que sols van aprofitar l'aigua de pluja només van donar un primer i únic tall al final de juny (taula 1).

Taula 1. Rendiment mitjà i rendiment anual de biomassa seca (t planta seca/ha) de cada any i per cada tall obtingut a la parcel·la experimental d'Olius durant els tres anys de cultiu d'*Hypericum perforatum* 1r tall

		Respecte al total anual (t pl sc/ha)	2n tall (t pl sc/ha)	Respecte al total anual	Mitjana anual (t pl sc/ha)	Total anual (t pl sc/ha)
2001	0,05	100,0 %	—	—	0,05	0,05
2002	9,06	78,5 %	2,48	21,5 %	5,77	11,54
2003	5,07	90,5 %	0,53	9,5 %	2,80	5,60
Total cicle productiu	14,18	82,0 %	3,01	17,5 %	8,60	17,19

Tres anys són el cicle productiu normal del pericó que es troba a la bibliografia, i els rendiments anuals estan en concordança amb els que van trobar Büter *et al.*, (1998), de 6,7, 13,8 o 15,9 t/ha segons les diferents zones de cultiu o Hevia *et al.*, (2002) de 8 t/ha, però són molt més alts que els que esmenta Berti *et al.*, (1998) d'1,17 t/ha o les 5,65 t/ha de Oravec Sen *et al.*, (1999), potser a causa de diferents densitats de plantació o del nombre de talls.

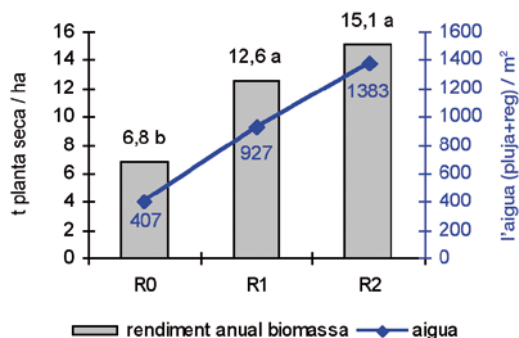
Durant aquests tres anys, el segon va presentar un comportament sense incidències i, per tant el que s'ha utilitzat per a fer l'estudi dels dos factors plantejats: dosi de reg i d'adobament nitrogenat.

4. Incidència del reg en el rendiment i la qualitat de la planta produïda

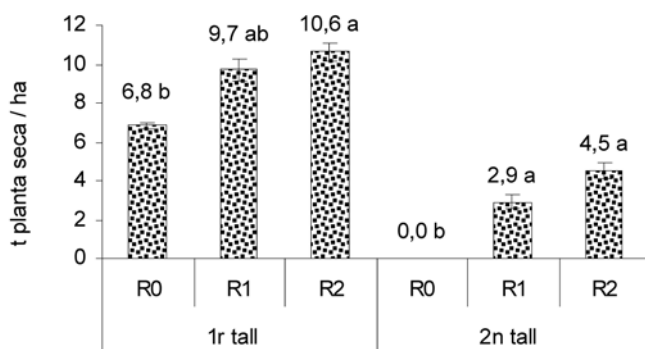
El pericó només va donar dos talls anuals quan es va regar. El segon any, la pluja caiguda durant els dos mesos d'estiu va suposar un 38 % de l'ETo d'aquell període, però no va ser suficient per a arribar a donar un segon tall al final d'agost. Per això va ser necessari aportar aigua de reg, i es va recuperar, amb la dosi més baixa (R1) el 136 % de l'ETo.

Anualment, el rendiment del pericó amb reg va ser el doble que sense reg, i tot i que amb R2 es va aportar un 49 % més d'aigua que amb R1, no hi va haver diferències estadísticament significatives entre les dues dosis de reg (gràfic 1). Per talls, sent R2 superior a R1 en ambdós casos (un 23 % al primer tall i un 74 % al segon), també es va donar la mateixa resposta (gràfic 2). Contrastant l'eficiència del reg entre talls, l'aigua aplicada abans del primer tall ha estat 3,5 cops més eficient que no pas la que s'ha aplicat a l'estiu, i per 1 l d'aigua s'ha donat un 248 % més de biomassa al primer que al segon tall.

Pel que fa al rendiment d'hipericina, la resposta és la mateixa (gràfic 3), però per als principis actius totals, al segon tall la dosi R2 de reg produeix un 61 % més de principis actius que no pas R1.



Gràfic 1. Rendiment anual de biomassa del segon any de cultiu del pericó segons l'aigua aportada (reg + pluja).



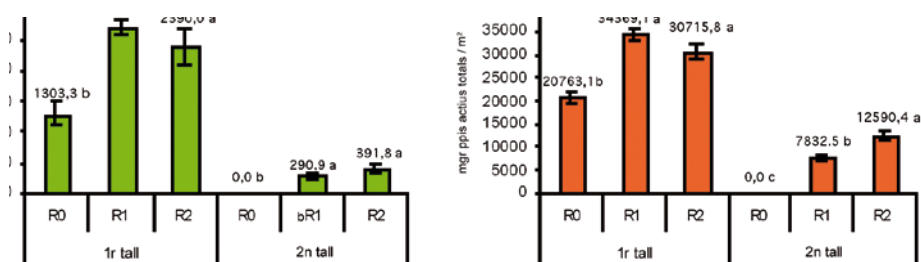
Gràfic 2. Biomassa produïda el segon any de cultiu d'*Hypericum perforatum* segons el tractament de reg rebut al primer i al segon tall.

1r tall: R0: 273 mm; R1: 453 mm; R2: 558 mm.

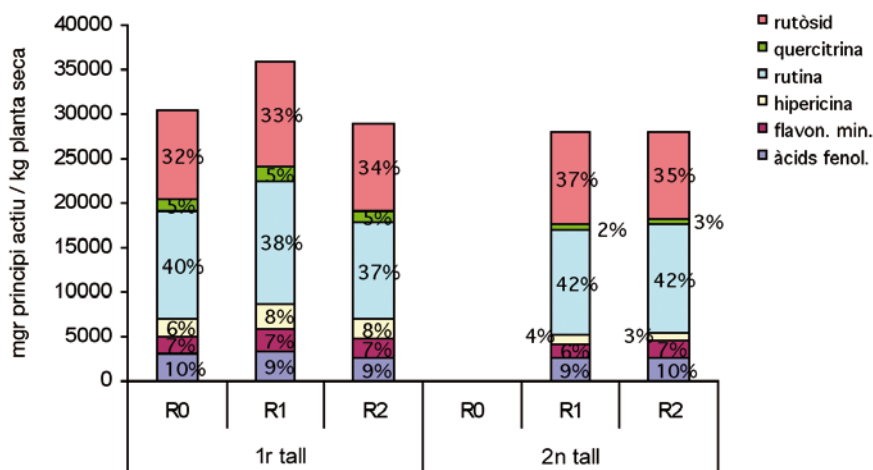
2n tall: R0: 134 mm; R1: 474 mm; R2: 825 mm.

Si s'analitza la qualitat, l'aigua no ha tingut cap incidència; així doncs, no s'ha vist que el pericó crescut sense reg hagi donat una planta de més qualitat que el que s'ha produït amb reg, ni al primer ni al segon tall (gràfic 4). Aquesta resposta és diferent a la trobada per Nacif de Abreu (2005) i Gray *et al.*, (2003), que van observar que el pericó sotmès a condicions d'estrès hídric tenia més concentració en rutina, quercitrina i hipericina, i la mateixa que troben Sothowell i Bourke (2001) en veure que, concretament, la hipericina no s'incrementava amb l'estrès hídric.

En el nostre cas, si la pluja hagués estat suficient per a donar un segon tall, s'hagués pogut veure si una deficiència més severa d'aigua, però suficient per a donar planta, afectava o no la qualitat. Tot i així, la teoria que les condicions d'estrès afavoreixen el metabolisme secundari en detriment del primari presenta respostes molt variables entre les diferents espècies.



Gràfic 3. Rendiment en hipericina i principis actius totals produïdes el segon any de cultiu d'*Hypericum perforatum* segons el tractament de reg rebut el primer i el segon any.



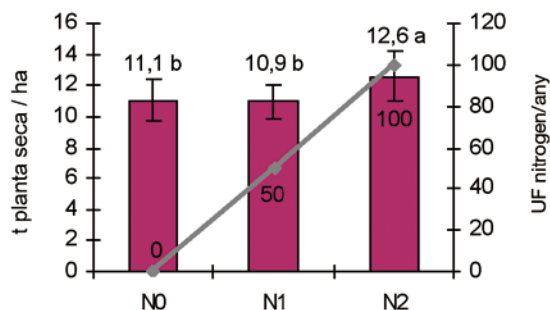
Gràfic 4. Riquesa total en principis actius el primer i segon any de cultiu d'*Hypericum perforatum* segons l'aigua rebuda.

1r tall: R0: 273 mm; R1: 453 mm; R2: 558 mm.

2n tall: R0: 134 mm; R1: 474 mm; R2: 825 mm.

5. Incidència de l'adobament nitrogenat en el rendiment i la qualitat de la planta produïda

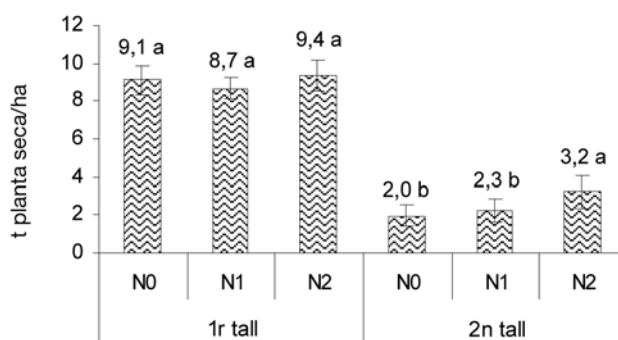
En el nostre assaig, l'adobament nitrogenat només ha incidit en el rendiment de planta seca anual i en el segon tall, però no pas en la qualitat d'aquesta ni en el primer ni en el segon tall. Una aportació de 100 kg N/ha anuals ha produït un rendiment de 12,6 t/ha de planta seca, que és un 15 % més respecte als tractaments de no-adobament o de 50 kg N/ha any



Gràfic 5. Biomassa seca anual produïda el segon any de cultiu d'*Hypericum perforatum* segons l'adobament nitrogenat.

N0 = 0 UF N/any; N1 = 50 UF/any.

N2 = 100 UF/any.

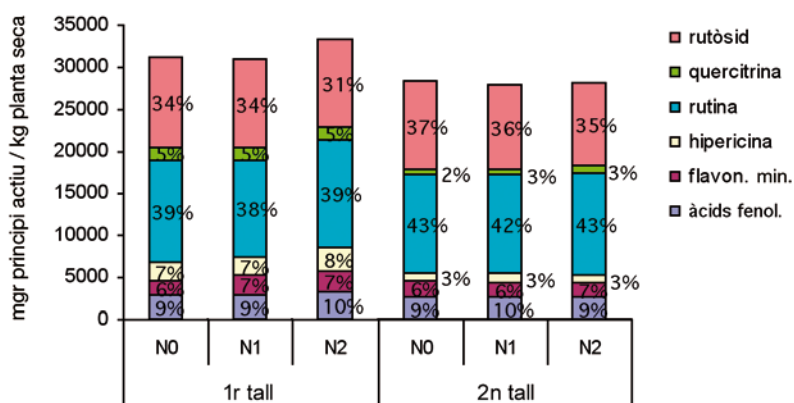


Gràfic 6. Biomassa produïda el segon any de cultiu d'*Hypericum perforatum* segons el tractament d'adobament nitrogenat rebut al primer i al segon tall.

(gràfic 5). Al segon tall, aquest efecte ha estat més acusat i el tractament ha produït N2 un 51 % més de biomassa que N0 i N1 (gràfic 6).

Per a les tres dosis de nitrogen, la resposta al reg ha estat la mateixa: la biomassa de les dues dosis de reg és igual, però diferent a l'obtinguda en condicions de secà.

Pel que fa a la qualitat de la planta, el nitrogen no ha tingut cap efecte en la riquesa total del pericó en principis actius ni en el primer ni en el segon tall (gràfic 7). Briskin *et al.* (2000), Berti *et al.* (2000) i Denke *et al.* (1999), també van trobar que un augment de nitrogen no afectava o bé produïa una planta més pobre en hipericina i que plantes que



Gràfic 7. Riquesa total en principis actius del primer i segon taller del segon any de cultiu d'*Hypericum perforatum* segons la dosi de nitrogen aplicada.

1r tall: N0: 0 UFN; N1: 25 UFN; N2: 50 UFN.

2n tall: N0: 0 UFN; N1: 25 UFN; N2: 50 UFN.

creixien en sòls poc fèrtils produïen extractes més actius que les que creixien en sòls molt rics. Berti *et al.* (2000), recomana una fertilització de 75 a 150 kg de N/ha any per a obtenir un bon rendiment amb una planta de bona qualitat.

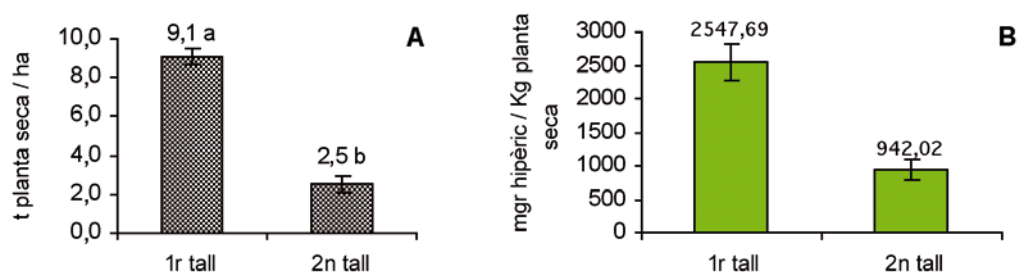
Aquest efecte nul del nitrogen en la composició de la planta, més que tenir una raó fisiològica o de ruta metabòlica, podria ser degut a un efecte morfològic. La dosi alta de nitrogen va provocar un augment de la part vegetativa de la planta i un retard en la floració i, per tant, en el moment del tall les parcel·les amb alta fertilització tenien menys flors i més fulles i tiges que no pas les de fertilització més feble. Això va fer que la concentració en principis actius i concretament en hipericina fos més baixa o igual. D'altra banda, si el nivell de nitrogen hagués estat restrictiu per al creixement normal de la planta, potser aquesta hauria produït més metabòlits secundaris, ja que haguessin tingut una funció de defensa, molt important quan el creixement és baix (Briskin *et al.*, 2000). Tanmateix, aquesta resposta no s'ha vist, ja que el contingut de nitrogen assimilable que hi havia inicialment al sòl era del tot suficient per a un creixement normal.

A la bibliografia es poden trobar respostes similars per a altres espècies, per exemple, *Salvia officinalis* (Carlen, 2003), *Foeniculum vulgare* (Chatzopoulou *et al.*, 2006) i *Crindelia chiloensis* (Wasser i Ravetta, 2007). Tot i produint principis actius de diferent natura seguint rutes metabòliques diverses, la fertilització nitrogenada tampoc no afecta la qualitat de la planta i només hi incideix el moment de collita.

6. Incidència del moment de tall en la quantitat i la qualitat de la planta produïda

Respecte a la producció anual de pericó, el primer tall representa el 78,5 % i el segon, el 21,5 %, repetint les mateixes proporcions que esmenten Büter *et al.* (1998) al seu treball.

Al segon any de cultiu, el primer tall d'*Hypericum perforatum* al final de juny, amb una producció de 9 t planta seca/ha, és 3,6 cops més productiu que el segon, i amb una concentració d'hipericina de 2.547,69 ppm, un 170 % més rica que el segon (gràfic 8). Aquesta



Gràfic 8. Rendiment de biomassa (A) i concentració d'hipericina (B) de la planta collida al primer i al segon tall del segon any de cultiu d'*Hypericum perforatum*.

resposta és deguda al fet que el primer tall és fruit d'un període de creixement més llarg (aproximadament quatre mesos), amb unes condicions millors (més pluviometria i menys temperatura) i amb una planta amb reserves acumulades a les arrels des de l'any anterior. Pel que fa a la qualitat o al contingut en hipericina, la planta del primer tall en plena floració té més flors que la del segon tall i, a més a més, ha crescut amb més intensitat de llum, fet que, segons Briskin i Gawienowski (2001), fa que augmenti el nombre de glàndules fosques que emmagatzemen hipericina i, per tant, la concentració d'aquesta.

Atès que la qualitat del pericó es valora segons el nivell d'hipericina i que la farmacopea alemanya fixa un nivell mínim de 0,05 %, tant la planta del primer tall com la del segon tall seria comercialitzable.

Bibliografía

- BERTI, M.; HEVIA, F.; WILCKENS, R.; JOUBLAN, J. P.; SERRI, H.; ALLENDE, J. (1999), «Fertilización nitrogenada del cultivo de hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.) en Chillan, provincia de Ñuble, Chile», *Ciencia e Investigación Agraria*, núm. 27 (2), p. 107-116.
- BOMBARDELLI, E.; MORAZZONI, P. (1995), «*Hypericum perforatum*», *Fitoterapia*, vol. LXVI, núm. 1.
- BRISKIN, D. P.; GAWIENOWSKI, M. (2001), «Differential effects of light and nitrogen on production of hypericins and leaf glands in *Hypericum perforatum*», *Plant Physiology Biochemistry*, núm. 39, p. 1075-1081.
- BRISKIN, D. P.; LEROY, A.; GAWIENOWSKI, M. (2000), «Influence of nitrogen on the production of hypericins by St. John's wort», *Plant Physiology Biochemistry*, núm. 38 (5), p. 413-420.
- BÜTER, B.; ORLACCHIO, C.; SOLDATI, A.; BERGER, K. (1998), «Significance of genetic and environmental aspects in the field cultivation of *Hypericum perforatum*», *Planta Medica*, núm. 64, p. 431-437.
- CARLEN, CH. (2003), «La fertilisation en culture biologique: norms et choix des engrais». A: *Actes del 5è Colloque Médiplant*, Evolène, 25-27 setembre 2003.
- CHATZOPOULOU, P. S.; KOUTSOS, T. V.; KATSIOTIS, S. T. (2006), «Study of nitrogen fertilization rate on fennel cultivars for essential oil yield and composition», *Journal of Vegetable Science*, núm. 12 (2), p. 85-93.
- DENKE, A.; SCHEMP, H.; MANN, E.; SCHNEIDER, W.; ELSTNER, E. F. (1999), «Biochemical activities of extracts from *Hypericum perforatum* L.», *Arzneim.-Forsch./Drug Res*, núm. 49 (I), 2, p. 120-125.
- GRAY, D. E.; PALLARDY, S. G.; GARRETT, H. E.; ROTTINGHAUS, G. E. (2003), «Effect of acute drought stress and time of harvest on phytochemistry and dry weight of St. John's wort leaves and flowers», *Planta Medica*, núm. 69, p. 1024-1030.
- HEVIA, F.; BERTI, M.; WILCKENS, R.; CIFUENTES, P. (2002), «Quality and yield in St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) harvested in different phonological stages», *Acta Agronomica Hungarica*, núm. 50 (3), p. 349-358.
- MAFFI, L.; BENVENUTI, S.; FORNASIERO, R. B.; BIANCHI, A.; MELEGARI, M. (2001), «Inter-population variability of secondary metabolites in *Hypericum* spp. (*Hypericaceae*) of the northern Apennines, Italy», *Nordic Journal of Botany*, núm. 21 (6), p. 585-593.
- MURCH, S. J.; VASANTHA RUPASINGHE, H. P.; SAXENA, P. K.; (2002), «An in vitro and hydroponic growing system for hypericin, pseudohypericin and hyperforin production of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* CV New Stem)», *Planta Medica*, núm. 68, p. 1108-1112.
- MUZIKA, R. M.; PREGITZER, K. S. (1992), «Effect of nitrogen fertilization on leaf phenolic production of grand fir seedlings», *Trees - Structure and Function*, núm. 6 (4), p. 241-244.
- NACIF DE ABREU, I.; MAZZAFERA, P. (2005), «Effect of water and temperature stress on the content of active constituents of *Hypericum brasiliense* Choisy», *Plant Physiology and Biochemistry*, núm. 43, p. 241-248.
- ORAVEC (sen.). V.; ORAVEC (jun.). V.; MÁRTONFI, P.; REPCÁK, M. (1996), «Variability pattern in different cultivated *Hypericum perforatum* types». A: *Proceedings of the international meeting "Cultivation and improvement of medicinal and aromatic plants"*, 2-3 juny 1994, Isafa, Trento.
- SIRVENT, T. M.; WALKER, L.; VANCE, N.; GIBSON, D. M. (2002), «Variation in hypericins from wild populations of *Hypericum perforatum* L. in the pacific northwest of the U.S.A.», *Economic Botany*, núm. 56 (1), p. 41-48.
- SOUTHWELL, I. A.; BOURKE, CH. A. (2001), «Seasonal variation in hypericin content of *Hypericum perforatum* L. (St. John's wort)», *Phytochemistry*, núm. 56, p. 437-441.
- WASSNER, D. F.; RAVETTA, D. A. (2007), «Nitrogen availability, growth, carbon partition and resin content in *Grindelia chilensis*», *Industrial Crops and Products*, núm. 25, p. 218-230.



RECONVERSIÓ A L'AGRICULTURA ECOLÒGICA A L'ESPAI RURAL DE GALLECS (VALLÈS ORIENTAL)

**LOURDES CHAMORRO;¹ GEMMA SAFONT;² JOAN ROMANYÀ;³
F. XAVIER SANS¹**

¹ GRUP D'AGROECOLOGIA, DEPARTAMENT DE BIOLOGIA VEGETAL,
UNIVERSITAT DE BARCELONA

² CONSORCI DE L'ESPAI RURAL DE GALLECS

³ DEPARTAMENT DE PRODUCTES NATURALS, BIOLOGIA VEGETAL
I EDAFOLOGIA, UNIVERSITAT DE BARCELONA

lchamorro@ub.edu

Resum

L'any 2005 a l'Espai Rural de Gallecs, onze pagesos van transformar 70 ha de conreus herbacis convencionals dedicats al monocultiu de cereal a conreus ecològics que inclouen rotacions de cereals (blat, ordi, espelta, triticale) amb lleguminoses (erb, fenigrec, alfals) i adobs verds. L'any 2005 s'ha iniciat el seguiment del procés de reconversió a l'agricultura ecològica des d'una perspectiva agronòmica, ambiental i econòmica que inclou enquestes als agricultors, per a avaluar la situació de les finques, l'anàlisi de l'establiment dels nous conreus, l'avaluació de la infestació de les males herbes i altres plagues, i l'anàlisi dels rendiments. A més s'han analitzat les característiques dels sòls de les finques, per tal de poder fer un seguiment de l'evolució temporal de la qualitat agronòmica i ambiental. En aquest treball es presenta el projecte i els primers resultats del primer any de reconversió.

1. Introducció

Els últims decennis, la superfície dels cultius herbacis extensius de secà ecològics a Catalunya ha augmentat de manera considerable (CCPAE, 2007; MAPA, 2007). Les tècniques emprades en agricultura ecològica, que es basen en el restabliment de l'equilibri ecològic de l'agrosistema, la preservació de la biodiversitat, la disminució de l'impacte ambiental i el manteniment de la productivitat agrícola (Altieri, 1999), no són només la substitució d'aportacions externes convencionals per ecològiques. La reconversió a la producció agrària ecològica comporta importants canvis tecnològics en les pràctiques agrícoles que els pagesos han d'afrontar de manera progressiva durant els primers anys. En el cas dels conreus de cereals, a més de l'ús de fertilitzants orgànics i l'abandó dels herbicides, se substitueix el monocultiu, generalment d'ordi o blat, per un sistema de rotacions amb diversos cereals, lleguminoses i d'altres herbàcies o guarets, per afavorir la fertilitat del sòl i el control de les males herbes. Totes aquestes modificacions en la gestió fan difícil la reconversió durant els primers anys però, a la llarga, han de permetre l'establiment d'un sistema més beneficiós des del punt de vista socioeconòmic, agronòmic i ambiental.

Gallecs és un espai periurbà de 750 ha situat al sud de la comarca del Vallès Oriental, en l'àmbit territorial de sis municipis: Mollet del Vallès, Parets del Vallès, Santa Perpètua de Mogoda, Palau-solità i Plegamans, Lliçà de Vall i Montcada i Reixac. Aquest territori rural, amb un paisatge agroforestal, on predominen els cultius herbacis extensius de secà, exerceix actualment una important funció ecològica, paisatgística, i fins i tot cultural i educativa dins de la regió metropolitana de Barcelona. L'activitat agrícola a Gallecs durant els darrers decennis ha estat el resultat de diversos factors socioeconòmics i polítics, associats, en bona part, al fet de fer part de la conurbació de l'àrea metropolitana de Barcelona. Des de l'any 1970, aquest espai rural, inicialment de 1.500 ha, ha estat sotmès a una gran inestabilitat, atesa la classificació com a sòl urbanitzable, fet que va potenciar majoritàriament l'establiment del monocultiu de cereal, generalment ordi, com un cultiu de mínim risc econòmic.

Des del 2005, el Pla Director Urbanístic de l'ACTUR de Santa Maria de Gallecs protegeix l'espai rural i planteja un nou model de gestió agrícola a llarg termini, mitjançant la reconversió a la producció ecològica dels cultius herbacis extensius. L'any 2005 es van transformar un total de 70 ha corresponents a 34 parcel·les agrícoles, d'entre 0,6 i 6,6 ha, gestionades per onze titulars. Aquesta superfície s'ha ampliat durant el 2006 a un total de 100 ha, amb 66 parcel·les. La reconversió va suposar el canvi del monocultiu d'ordi (excepte alguns camps de pèsols) per diversos cultius extensius de cereals (blat, espelta, triticale), lleguminoses (fenigrec, erb, alfals) i policultius. L'objectiu d'aquest treball és presentar el projecte de reconversió a l'agricultura ecològica a l'Espai Rural de Gallecs i mostrar les primeres dades del període de cultiu 2005-2006.

2. Material i mètodes

L'estudi s'ha dut a terme entre la tardor de 2005 i l'estiu de 2006. A l'inici es va caracteritzar la gestió agronòmica de les finques i de les parcel·les mitjançant entrevistes als agricultors per tal de recollir informació sobre la història i la gestió de les parcel·les (cultius, labors culturals, fertilització, mètodes de control, producció, etc.). Aquesta informació es va vincular a una base de dades cartogràfica per fer el seguiment de cadascuna de les parcel·les i cultius. A més, es van recollir nou mostres de sòls a vint-i-cinc parcel·les representatives per tal de caracteritzar la qualitat agronòmica i ambiental dels sòls.

Entre novembre i desembre de 2005 es van sembrar diverses parcel·les amb blat, espelta, triticale, fenigrec i un policultiu (triticale, civada, veça), i al març de 2006, es van sembrar altres parcel·les amb erb i alfals. Les feines prèvies de preparació del sòl van consistir en labors superficials amb grada de discos i cultivador, i en alguns casos llaurada superficial a 18 cm de profunditat. Les dosis de sembra dels cultius de l'hivern varen ser de 220 kg/ha per al blat i el triticale, 150 kg/ha per a l'espelta, 210 kg/ha per al policultiu i 77 kg/ha per al fenigrec, mentre que a la primavera es van sembrar 80 kg/ha d'erb i 45 kg/ha d'alfals. Al març de 2006 es va fer el control de males herbes als cultius de blat, espelta i triticale amb la grada de pues flexibles. La collita es va dur a terme al final de juny i primers de juliol de 2006, excepte l'erb, que va ser la tercera setmana de juliol. A l'agost es van incorporar al sòl les restes de collita de la majoria de les parcel·les.

2.1. Establiment del conreu i incidència de males herbes i plagues

L'establiment dels cultius es va avaluar al març i al juny. A cada parcel·la es va estimar la densitat d'individus mitjançant el recompte de plantes i l'estimació visual del seu recobriments en tant per cent. Per això, es van utilitzar cinc mostres d'1 m², equidistantment distribuïdes al llarg d'una de les diagonals de la parcel·la. Per avaluar el grau d'infestació de males herbes es va analitzar, abans del control mecànic i abans de la collita (març i juny, respectivament), la composició d'espècies arvenses i la seva abundància, a partir del recobriments en tant per cent. A cada parcel·la, es van utilitzar fins a vint mostres d'1 m², equidistantment distribuïdes en la mateixa diagonal emprada al mostreig anterior. Per a la identificació d'espècies s'ha utilitzat la *Flora dels Països Catalans* (Bolòs i Vigo, 1984-1990). També es van recollir insectes i mostres de fulles amb símptomes d'infestació per possibles malalties.

2.2. Càlcul dels rendiments

El rendiment de cadascuna de les parcel·les i conreus es va avaluar a partir de les dades fornides pels agricultors al final de la collita. Per a cadascuna de les parcel·les es va obtenir el valor de quilo de gra, a partir del qual es va calcular el rendiment, en quilo per hectàrea, per a cada parcel·la, i el rendiment mitjà per cada tipus de cultiu. Es van avaluar les operacions de costos i ingressos per obtenir el balanç econòmic per cada cultiu. Únicament en

el cas del blat es van poder comparar aquests valors amb els obtinguts pel mateix conreu amb el sistema convencional dins l'espai de Gallecs.

3. Resultats i discussió

El blat, el fenigrec i l'erb, amb algunes parcel·les de policultiu, són els cultius que presenten un millor establiment, amb un 65 % de recobriment de l'espècie cultivada. Aquests valors reflecteixen l'efecte de les condicions ambientals particularment seques durant el període de conreu. Pel que fa a les males herbes, els cultius menys infestats van ser el blat, la majoria dels policultius i un camp de tritcale, amb infestacions de fins al 10 % de recobriment d'herbes, mentre que el fenigrec, l'espelta i la major part del tritcale van presentar infestacions més grans (20 %). El control amb la grada de pues flexibles va ser molt eficaç en el cas del conreu de blat, com indica la reducció del recobriment de males herbes després del control (taula 1). Les males herbes més freqüents i abundants han estat les més típiques dels conreus herbacis extensius mediterranis: *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*, *Papaver rhoeas* i *Chenopodium vulvaria* i, en menor freqüència *Avena sterilis*, *Diploaxis erucoides*, *Lolium rigidum* i *Cirsium arvense*, generalment formant clapes. La mitjana del nombre d'espècies per parcel·la va ser de divuit, amb un mínim de nou en un camp de blat i un màxim de vint-i-vuit en el camp de fenigrec.

Del total de seixanta espècies inventariades al conjunt de parcel·les, es van observar algunes com la niella (*Agrostemma githago*) o la vacària (*Vaccaria pyramidata*) al camp de fe-

Taula 1. Infestació de males herbes als conreus extensius en reconversió a Gallecs l'any 2006 a l'inici i al final del cultiu

	Recobriment (%)		N. espècies	Espècie dominant al camp més infestat
Cultiu (N) ¹	Març 2006	Juny 2006	Juny 2006	Juny 2006 (recobriment en %)
Blat (2)	17,5 + 3,5	7,8 + 5,8	9,5 + 0,7	<i>Polygonum aviculare</i> (7,7)
Fenigrec (1)	3 + 0,0	25 + 0,0	28 + 0,0	<i>Diploaxis erucoides</i> (7,2)
Espelta (1)	6 + 0,0	29 + 0,0	21 + 0,0	<i>Polygonum aviculare</i> (13)
Tritcale (4)	11,4 + 5,0	26,4 + 12,7	19,5 + 3,7	<i>Convolvulus arvensis</i> (19)
Policultiu (3)	9,9 + 6,1	9,1 + 9,6	19 + 3,6	<i>Cirsium arvense</i> (7,8)
Erb (5)	—	9,1 + 5,3	13,6 + 1,8	<i>Convolvulus arvensis</i> (9)
Alfals (1)	—	30,7 + 0,0	15 + 0,0	<i>Cynodon dactylon</i> (13)

* S'indica l'espècie dominant i el seu recobriment al final del conreu.

1. N = nombre de parcel·les estudiades

nigrec, i la siscla (*Ammi majus*) i la visnaga (*Ammi visnaga*) en dos camps de triticale, espècies relativament rares a Catalunya i desconegudes abans a Gallecs, que possiblement haurien arribat amb la llavor de sembra. Finalment, la presència de plagues o patògens ha estat molt poc rellevant i només es van detectar alguns focus de pugons (*Aphidae*) i rovell (*Puccinia*) en dos camps de blat i un de triticale, respectivament.

El rendiment dels cultius va ser en general baix a causa de les condicions ambientals de l'any i pel fet de ser el primer any de la reconversió. El blat va presentar el rendiment més alt, amb 2.400 kg/ha, seguit del policultiu, amb 1.077 kg/ha, el triticale, amb 1.651 kg/ha, l'espelta, amb 1.012 kg/ha, el fenigrec, amb 668 kg/ha, i finalment i amb el rendiment més baix, l'erba, amb 466 kg/ha. S'ha d'assenyalar que el blat cultivat de manera convencional va assolir els 3.000 kg/ha. Pel que fa al balanç econòmic, els marges de benefici bruts dels cultius en reconversió, tot i que són modestos, han estat positius, cosa que permet fer una valoració favorable de l'experiència. El cultiu més viable econòmicament ha estat l'espelta (figura 1), tot i haver obtingut uns rendiments baixos, a causa de l'elevat valor econòmic d'aquest cereal i pel fet d'haver estalviat els costos de despellofar la llavor en destinar la producció per a sembra de llavor amb pellofa. La comparació dels beneficis bruts entre el blat convencional i en reconversió mostra que amb el blat en reconversió s'assoleixen uns marges de benefici superiors en estalviar les despeses ocasionades amb les tasques de fertilització i control de males herbes amb herbicides (figura 1).

Els resultats de les anàlisis fisicoquímiques de sòls mostren una elevada heterogeneïtat, sobretot en el cas particular dels fosfats. La informació obtinguda servirà com a base per a

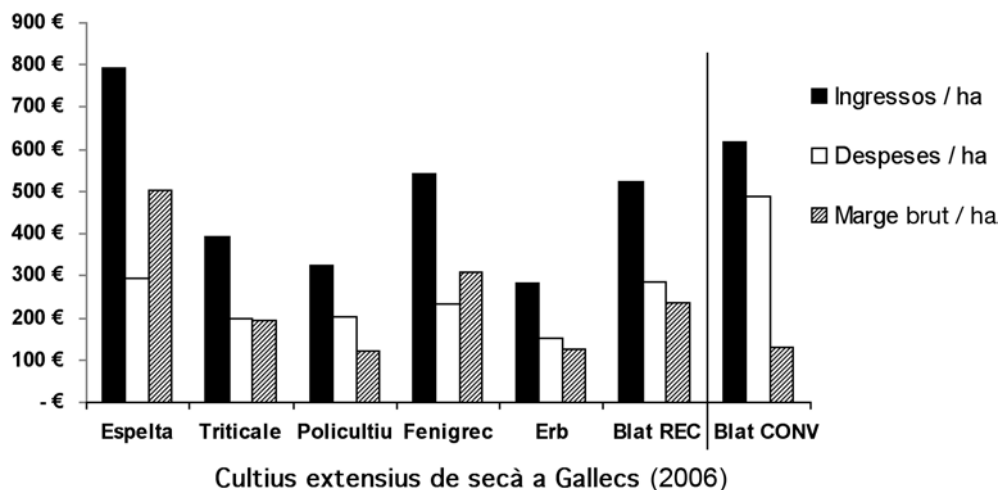


Figura 1. Valors mitjans d'ingressos, despeses i marge de benefici brut (en euros/ha) als cultius extensius el primer any de reconversió i blat convencional (CONV) a l'Espai Rural de Gallecs l'any 2006.

prendre decisions sobre la fertilització i el disseny de les rotacions i, en un futur, caldrà fer una nova avaluació per a valorar l'evolució de la qualitat agronòmica i ambiental d'aquests sòls gestionats de manera ecològica.

4. Conclusions

L'anàlisi de la collita de 2006 ha posat de manifest que aquests conreus gestionats de manera ecològica poden donar marges de beneficis positius malgrat que l'any ha estat particularment sec. El fet de no aplicar herbicides pot provocar el primer any de reconversió un augment de les infestacions de males herbes, encara que es facin servir mètodes de control mecànic com la grada de pues flexibles, que en alguns casos resulten efectives, com ha estat en el cas del blat. A més, la implantació de nous cultius pot afectar la biodiversitat local d'espècies arvenses. L'anàlisi de la composició de males herbes permet conèixer no només la riquesa florística i les espècies més infestants sinó també altres espècies rares a tenir en compte amb vista a la possible conservació.

L'Espai Rural de Gallecs constitueix un marc idoni per a dur a terme l'estudi del procés de transició cap a la producció agrària ecològica amb relació al nombre de parcel·les i agricultors implicats, el valor ecològic d'aquest espai rural protegit i la proximitat de bona part de la indústria agroalimentària ecològica de Catalunya. La generació de coneixements del projecte ha de facilitar en un futur la incorporació de noves àrees de la comarca del Vallès Oriental i de les comarques veïnes.

5. Agraïments

Aquest estudi ha estat possible gràcies als pagesos de Gallecs, al Consorci de Gallecs i al Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya.

Bibliografia

ALTIERI, M. (1999), «The ecological role of biodiversity in agroecosystems», *Agriculture, Ecosystems & Environment*, núm. 74, p. 19-31.

BOLÒS, O. DE; VIGO, J. (1984-1990), *Flora dels Països Catalans*, vol. I-IV, Barcelona, Editorial Pòrtic.

CCPAE [en línia], «Estadístiques del Consell Català de la Producció Agrària Ecològica», Generalitat de

Catalunya, <<http://www.ccpae.org/estadistiques.html>> [Consulta: abril 2007].

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN [MAPA], [en línia], «Hechos y cifras sobre agricultura», <<http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/hechosy cifras/cifras.htm>> [Consulta: abril 2007].

CONDICIONANTS I POSSIBILITATS D'IMPLANTACIÓ DE CULTIUS CAPTADORS DE N EN DIFERENTS SISTEMES AGRÍCOLES AMB ROTACIONS DE CULTIUS EXTENSIVS ANUALS

FRANCESC DOMINGO OLIVÉ; ALBERT ROSELLÓ MARTÍNEZ

ÀREA DE CONREUS EXTENSIVS MAS BADIA, ESTACIÓ EXPERIMENTAL
AGRÍCOLA MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

francesc.domingo@irta.cat

Resum

Els cultius extensius ocupen la major part de la superfície agrària de Catalunya i són els que reben la majoria de les dejeccions ramaderes (i, consegüentment, nitrogen [N]) que es produeixen. En rotacions de cultius anuals, el període d'intercultiu és el que presenta un risc més gran de rentat de nitrats, ja que no hi ha cap planta que extregui el N mineral del sòl, i el que es mineralitza en aquest període, especialment quan les precipitacions són importants. La magnitud d'aquest rentat depèn de la quantia de les precipitacions, de la capacitat del sòl per a retenir l'aigua infiltrada i de la quantitat de N susceptible de ser rentat. La implantació d'un cultiu captador de N, que no s'aprofita comercialment, en aquest període pot reduir considerablement el rentat de nitrats al sistema agrari. De tota manera, la possibilitat d'implantació d'aquests cultius estarà con-

dicionada per aspectes agroclimàtics del sistema i per les possibles interferències en els cultius principals de la rotació.

En aquesta comunicació es presenten els condicionants agroclimàtics i les possibilitats d'implantació d'aquests cultius captadors de N en diferents rotacions de cultius extensius anuals en tres sistemes agrícoles diferenciats de Catalunya.

L'AGRICULTURA PERIURBANA, UNA NECESSITAT PRODUCTIVA I AMBIENTAL

RICARD ESTRADA I ARIMON
ENGINYER TÈCNIC AGRÍCOLA
MEMBRE DE LA ICEA
restrada@ya.com

Resumen

La producció agrària en els entorns metropolitans presenta unes oportunitats de mercat no subjectes a les polítiques agràries de la Unió Europea, però ha de fer compatible la seva funció amb la de les persones que habiten a la ciutat.

El paisatge, la conservació de la biodiversitat i el comerç de proximitat i la producció certificada són els seus potencials de valor del sòl no urbanitzable.

L'ordenació territorial a través de l'urbanisme marca el principi i el fi d'aquest model. La gestió de l'espai agrari no urbanitzat és un element que permet posar en valor la producció agrària en les zones metropolitanes, però per això cal disposar d'elements clau, com és la seguretat jurídica del planejament urbanístic, una suficient massa crítica de professionals de l'agricultura, un bon assessorament i una voluntat social i política que blindi aquests territoris perquè siguin destinats al que sempre han estat destinats.

La natura és la infraestructura del territori i l'agricultura i la silvicultura, els instruments de la seva gestió.

1. Introducció

Els entorns periurbans comencen a preocupar a alguns professionals, com és el cas dels arquitectes, els geògrafs, els mediambientalistes i alguns pagesos que valoren aquests espais agraris com una bona oportunitat empresarial, mentre que una part de la població demana sòl per a fer habitatge i altres infraestructures, i una petita part dels habitants urbans demanen que es preservi el sòl rural dels intersticis urbans. És a dir: preocupació, demanda i preservació pel sòl no urbanitzable. Aquest és el dilema i és d'això del que voldria parlar en aquesta comunicació.

El discurs social sobre aquest apartat, la preservació del sòl no urbanitzable, encara és dèbil i no hi ha una massa crítica de pensament sòlid sobre aquesta qüestió, ni un reflex en les enquestes sobre els problemes que la població percep. Tot i això, tothom veu, amb més o menys criteri, que alguna cosa s'ha de fer sobre el sòl anomenat *no urbanitzable*; altrament s'hauria de dir *sòl rural*.

En discussió hi ha el model de desenvolupament establert i el disseny social que ha propiciat seguretats i que tots volem mantenir. La societat catalana i europea del benestar vol mantenir i millorar, si pot, el nivell de vida que s'ha procurat després de la Segona Guerra Mundial. Els eixos de l'ordre establert llavors encara són vigents, amb modificacions i millores que tots hem pogut veure i viure. Certament hi ha hagut canvis importants, com és la caiguda del mur de Berlín i la creació de la Unió Europea, entre d'altres institucions, però ara estem, crec, al començament d'un canvi d'època o de cicle, no ho sé ben bé i, per tant, d'oportunitat, per a poder fer possible el que no ho era fa poc temps.

Altrament el pronunciament, o el document, dels experts científics internacionals, encarregats per les Nacions Unides per a elaborar un informe sobre el problema del canvi climàtic, no és una qüestió menor. Per tant, hi haurem de fer unes reflexions, i crec sincerament que hi haurà un abans i un després sobre el model de desenvolupament sostingut que hem tingut durant tants anys i que ha estat suportat, entre d'altres elements, pel consum d'energia fòssil del planeta i pel desenvolupament de les millores científiques de la medicina i la farmàcia.

Els recursos naturals, el model d'urbanisme, el model alimentari, el model energètic, la mobilitat i tot el que fa possible el desenvolupament actual, està entrant en una situació d'interrogant i de preguntes que hem d'entendre que haurem de resoldre positivament, però massa qüestions estan en interrogant. Tot i això, s'hi haurà de donar resposta.

També cal ser observador i coneixedor dels principis bàsics de la física, vull dir que un cop l'economia, el desenvolupament social i la globalització han emprès una decisió no és fàcil aturar la inèrcia i, per tant, cal un temps i un espai per a reconduir, si és que cal, un altre rumb. Això, però, és un altre debat que avui potser no ens toca treballar o comentar.

Tota aquesta reflexió o preàmbul crec que era convenient per a entendre i comprendre el sentit i el valor que representa la gestió del territori metropolità i l'agricultura que s'hi pot desenvolupar, no tant com un fi productiu, que també ho és, sinó com un element

d'infraestructura per al conjunt de la societat urbana que vol mantenir i conservar el seu *modus vivendi*.

2. L'agricultura periurbana, una necessitat productiva i ambiental

En les darreres reunions europees a les quals he pogut assistir, durant els anys 2004-2007, sobre agricultura periurbana i conservació d'espais naturals, he observat que no hi ha una definició i un posicionament clar sobre la necessitat de defensar el territori periurbà com un element estructural o com una infraestructura bàsica per a la qualitat de vida de les persones que viuen a les ciutats. En tot cas es planteja aquest territori com a lloc de lleure i de natura congelada per a desenvolupar activitats educatives i en alguns casos, pocs, com a lloc per a la producció d'aliments, particularment, ecològics.

Voldria aportar amb aquesta comunicació al V Congrés de la ICEA un missatge nou, és a dir, que és necessari i factible una altra manera de veure l'entorn metropolità. Em refereixo a un nou model de gestió per a aquest territori metropolità o periurbà.

Tot comença o hauria de començar pel planejament urbanístic i territorial. Sense aquest instrument, és difícil construir el que volem. L'ordenament jurídic tímidament ja comença a definir entorns agraris, paisatges i espais protegits, però encara manca definir models i sistemes de gestió contrastats que permetin passar de la planificació a la realització del que s'ha planificat, per això vull aportar algunes reflexions:

1. El territori, i en particular el sòl no urbanitzable, és un bé finit i com a tal té un valor, per si, el qual es contraposa amb el bé o el valor del sòl urbà o urbanitzable, que estarà a molts pocs metres del primer. Per tant, hi ha una qüestió d'efecte mirall, real, que intoxica de sortida la proposta de model de desenvolupament que podem dissenyar.
2. En el nostre món, l'economia defineix els models i no són els models els que defineixen l'economia. Aquesta realitat no la podem oblidar mai.
3. Estem inscrits en un espai democràtic i, per tant, les decisions estan subjectes a la voluntat de la població, conseqüentment qualsevol acció, en el nostre cas, sobre el territori està subjecta a les percepcions i al compromís social.
4. La preservació del sòl no urbanitzable vol dir seguretat jurídica i no solament finançament públic.
5. L'espai no urbanitzable és un espai agroforestal amb molts condicionaments però també potencialitats ambientals, geogràfiques, agronòmiques i socials.
6. És necessari i urgent treballar per engegar una legislació que faci possible la retribució del gaudi social de l'espai no urbà. És a dir, cal cercar fórmules jurídiques que garanteixin la internalització de les rendes socials al medi rural.

Repensar i construir un nou argumentari és convenient si volem donar resposta a cada una de les qüestions que expressa la població i que hem descrit al començament:

- preocupació per la gestió
- demanda de sòl per urbanitzar
- preservació del sòl no urbanitzable metropolità o periurbà.

Certament es fa difícil cercar alternatives senzilles per a obtenir viabilitat social i econòmica al desenvolupament del sòl no urbanitzable, és a dir, posar en valor aquests espais, però ho hem d'intentar. Val la pena.

Hem pogut constatar que un dels millors potencials que donen valor a aquests territoris metropolitans, des de l'expressió de sòl no urbanitzable, és precisament la seva naturalesa, és a dir, la població que els acarona i, per tant, hi ha possibilitats d'economia real i de gestió sostinguda i sostenible. Tot consisteix a saber cercar els elements clau que permetin incloure el sector agrari periurbà en el sector terciari. Mentre es vulgui definir l'espai agroforestal periurbà com un sector primari, estricte, aquest no té futur. Per això cal treballar amb noves eines i amb les persones que saben i coneixen el que és la gestió del sòl periurbà.

No hem tingut ocasió de fixar una definició única de gestió, ja que la complexitat del territori i de la població que dona vàlua al subjecte imprimeixen el caràcter i una proposta per a cada espai. Per tant, s'ha de definir una gestió per a cada lloc, estudiant i coneixent molt bé les persones, la geografia i les oportunitats empresarials particulars.

Però, quines són les eines que fan possible aquesta terciarització del sector primari? Entre d'altres, podem assegurar que hi ha les següents:

1. La seguretat jurídica de la propietat del sòl i la qualificació urbanística i ambiental: definició de sòl públic i sòl privat, contractes a llarg termini (>25 anys), gestió agronòmica de qualitat i normativa urbanística pensada per al desenvolupament rural, en un entorn urbà dinàmic, és a dir, amb possibilitats de canvi, però vinculat a la naturalesa sectorial.
2. El reconeixement econòmic de les produccions agràries i ambientals d'aquests espais: definició i protecció del comerç de proximitat al medi rural-urbà, marques de qualitat territorial controlada i implicació de les administracions locals en el desplegament d'aquest reconeixement.
3. El compromís social i polític per fer possible aquesta gestió: Els professionals de l'agricultura, la ramaderia i les empreses que fan possible la transformació dels productes agraris alimentaris de qualitat, s'han de sentir amb la capacitat de donar continuïtat a les empreses agràries que gestionen.

Aquests professionals han de sentir que formen part d'un projecte col·lectiu de qualitat de vida que els té en compte i els valora, i que han recuperat el reconeixement per la seva feina. Aquest sentiment solament és possible si la preservació i el desenvolupament d'aquests territoris està entre les prioritats socials i polítiques i si el nivell de renda que obtinguin les

explotacions agràries o els comerços de proximitat són equivalents, tant en qualitat de vida com en benefici, però pel que fa a guanys aquests són superiors al 10 o al 15 % del que s'obtidria en condicions equivalents de risc, als del medi urbà.

Hem de convenir que l'economia que està vinculada a factors naturals té uns riscos més alts que els industrials i els serveis, ateses les inclemències ambientals i la ruralitat.

3. Conclusió

D'acord amb tot el que s'ha exposat, es pot concloure que l'agricultura, la ramaderia i la silvicultura, l'educació ambiental i el comerç de proximitat que es desenvolupa en el medi periurbà, són elements clau per al benestar de les societats urbanes desenvolupades i cal fomentar-les com a tals, ja que reporten valors ambientals, econòmics i socials. És necessari i convenient fer reformes en el marc legal que permetin donar valor al sòl no urbanitzable i defensar el desenvolupament rural periurbà com l'eina que fa possible des de l'economia real, no la subvencionada, la preservació de la natura sotmesa a antropització.

En definitiva, és la infraestructura bàsica que dóna suport a totes les altres.

CARACTERIZACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LLEIDA EN FUNCIÓN DE SUS CULTIVOS Y PASTOS NATURALES

ROSARIO FANLO; JAUME LLOVERAS; C. E. GONZÁLEZ;

M. CRISTINA CHOCARRO

CENTRE DE LA UNIVERSITAT DE LLEIDA, INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES
fanlo@pvcf.udl.es

Resumen

En este trabajo se clasifican los municipios de la provincia de Lleida desde el punto de vista de la extensión de los diferentes cultivos y su relación con la superficie municipal, obteniéndose siete grandes grupos. Para ello se han utilizado los datos de la superficie agrícola municipal proceden del Instituto de Estadística de Cataluña (<http://www.idescat.es>).

También se agrupan los municipios en función de su distinta proporción de pastos naturales. Para ello se ha utilizado la capa SIG de grandes unidades de los pastos de monte de Cataluña, creada a partir del Segundo Inventario Forestal. Esto permitió establecer otros siete grupos diferenciados.

1. Introducción

La descripción y agrupación de sistemas pastorales constituye una herramienta básica en la planificación, programación y ordenación de la producción ganadera, así como un medio para la evaluación de la

capacidad y nivel de uso del territorio. Aspectos todos de suma importancia, dada la orientación de las políticas agrarias y ganaderas de la Unión Europea para un uso racional de los recursos.

Dadas las características fisiográficas y bioclimáticas de la provincia de Lleida podríamos esperar, a grandes rasgos, que en la zona sur (depresión del Ebro), caracterizada agrónomicamente por una zona de regadío y otra de secano, se dé principalmente una ganadería de rumiantes mayoritaria en explotaciones en intensivo con terneros de cebo, y otra más o menos semi-intensiva con vacuno lechero y ovino, respectivamente. En la franja del Prepirineo encontraríamos pastos y cultivos herbáceos de secano, asociados a una ganadería extensiva, donde debe adquirir importancia el ovino y caprino. Finalmente la zona de los Pirineos, donde se practica una ganadería típica de montaña con vacuno de carne y en menor medida con caballos y ovino; con un periodo estival, durante el cual son aprovechados los pastos naturales y otro, en régimen más intensivo, cuando se consume la producción de prados y praderas.

El objetivo de este trabajo es tipificar los municipios de la provincia de Lleida basándonos en la superficie y tipología del cultivo agrícola, así como en las características de los pastos naturales o de monte.

2. Material y métodos

La información de la superficie agrícola municipal (SAM) procede del Instituto de Estadística de Cataluña. Para cada municipio se ha cuantificado la superficie destinadas a: cultivos herbáceos de secano, cultivos herbáceos de regadío, frutales de secano, frutales de regadío, viña, prados supraforestales y SAM.

Las variables de unidades de pastos naturales para cada municipio se obtuvieron partiendo de la capa SIG de grandes unidades de los pastos de monte de Cataluña, creada a partir del Segundo Inventario Forestal (Fanlo *et al.*, 2005), su solapamiento con la capa de superficies municipales de Lleida y la posterior agrupación de la superficie total de cada tipo de unidad de pastos naturales para cada municipio. El procesamiento de los datos se ha realizado mediante el paquete estadístico SPSS 11.5. La elaboración de la cartografía SIG se realizó mediante el programa ArcWiev 3.2. En la tabla 1 se resumen las variables correspondientes a las unidades de pastos naturales utilizadas en los análisis.

Se ha realizado las agrupaciones de los municipios por medio de varios clústeres jerárquicos con diferentes métodos (Ward, Centroide y Mediana), donde los casos a conglomerar son los distintos municipios de Lleida (231 municipios) utilizando variables brutas y transformadas. Para cada tipificación se han analizado las variables descriptivas en porcentaje de cultivo respecto a la superficie municipal total (ST) y a la superficie agrícola mecanizable (SAM). Del mismo modo para la tipificación de los municipios en función de las unidades de pasto naturales (Segundo Inventario Forestal) se han utilizado los mismos métodos de agrupación.

Tabla 1. Variables utilizadas en el análisis de las superficies municipales en función de los pastos naturales

Bosque de <i>P. uncinata</i>	Bosque de <i>F. sylvatica</i>
Bosque de <i>A. alba</i>	Bosque de <i>P. sylvestris</i>
Bosque de <i>P. halepensis</i>	Bosque de <i>Q. ilex</i>
Bosque mixto de quercineas	Masas mixtas <i>P. halepensis</i>
Bosques y repoblación de <i>P. sylvestris</i> en masas mixtas	Bosques y repoblación de <i>P. nigra</i> en masas puras
Bosques y repoblación de <i>P. nigra</i> en masas mixtas	Bosques puros y mixtos, naturales y repoblaciones de otras coníferas
Bosques puros y mixtos, naturales y repoblaciones caducifolios	Pastos herbáceos y arbustivos con otros <i>P. uncinata</i>
Pastos herbáceos y arbustivos con <i>P. sylvestris</i>	Pastos herbáceos y arbustivos con <i>P. halepensis</i>
Pastos herbáceos y arbustivos con <i>Quercus</i> sp.	Pastos herbáceos y arbustivos con coníferas
Pastos herbáceos y arbustivos y caducifolios	Pastos arbustivos de alta montaña
Pastos arbustivos montanos	Pastos arbustivos mediterráneos
Pastos de puerto	Pastizales

3. Resultados y discusión

La transformación de las variables de cultivos respecto a la ST permite que los conglomerados formados reflejen una estructura agrícola dependiente de la fracción de la SAM. De los métodos analizados, se ha seleccionado el de Ward por presentar una clasificación más homogénea en porcentaje de ocupación de cada cultivo y de la SAM con relación a la superficie ocupada por el grupo, y menor heterogeneidad en los dendogramas.

3.1. Clasificación por superficies y tipos de cultivos

La tabla 2 muestra los siete grupos obtenidos en el análisis de aglomeración para las variables de cultivo y en la figura 1 se presenta su distribución espacial.

Grupo 1: Lo integran veintiocho municipios situados al límite sur de la provincia, ocupando una superficie total de 109.058 ha y agrónomicamente caracterizados por los frutales de secano.

Grupo 2: Se organiza con doce municipios distribuidos de forma algo dispersa por el centro-sur provincial. Su superficie total es de unas 25.888 ha, en las que los frutales

Tabla 2. Caracterización de los grupos en función de los porcentajes de la superficie municipal correspondientes a cada tipo de cultivo

	Grupo 1 %	Grupo 2 %	Grupo 3 %	Grupo 4 %	Grupo 5 %	Grupo 6 %	Grupo 7 %
Herbáceos secano	17,4	16,82	84,34	22,39	34,59	3,42	92,97
Herbáceos regadío	5,13	14,88	6,67	48,81	7,46	86,12	1,92
Frutal secano	73,4	15,43	6,95	1,06	4,4	1,31	5,02
Frutal regadío	2,9	52,13	1,5	24,65	0,29	8,64	0,03
Vid	1,16	0,74	0,54	3,09	0,12	0,51	0,05
Prados supraforestales	0	0	0	0	53,14	0	0
Nº municipios	28	12	45	18	82	30	16

de regadío son mayoritarios, aunque también están bien representados el resto de cultivos.

Grupo 3: Formado por cuarenta y cinco municipios situados al este del centro-sur de la provincia en la zona límite entre el llano de Urgell y la Cordillera Prelitoral. Ocupan un total de 145.322 ha, muy parecido al grupo anterior pero con incremento de otro tipo de cultivo: herbáceos de regadío y frutales.

Grupo 4: Compuesto por dieciocho municipios entre los que se encuentra la capital y sus alrededores. Ocupan unas 67.293 ha y sus cultivos dominantes vinculados al regadío son los herbáceos y los frutales.

Grupo 5: Distribuido casi en su totalidad por el norte de la provincia, Prepirineo (Sierra del Montsec) y Pirineos. Este grupo consta del mayor número de municipios; ochenta y dos, y ocupa unas 688.604 ha. Los pastos supraforestales representan más del 50 % de su superficie.

Grupo 6: Formado por treinta municipios situados en el centro-sur y al oeste de la provincia (llano de Urgell), ocupando unas 76.140 ha. Los cultivos herbáceos de regadío suponen más del 50 % de su superficie.

Grupo 7: Está constituido por dieciséis municipios situados mayoritariamente en el centro y centro-este de la provincia, en el límite del llano de Urgell y el Prepirineo. Ocupan cerca de 106.900 ha con predominio casi exclusivo de los cultivos herbáceos de secano.

3.2. Clasificación por superficies y tipos de pastos naturales o de monte

Del análisis clúster realizado, con las variables de pastos naturales transformadas, se obtuvieron siete grupos, que han sido diferenciados y caracterizados por sus estadísticos descriptivos. La tabla 3 muestra la agrupación de los municipios en función de la superficie

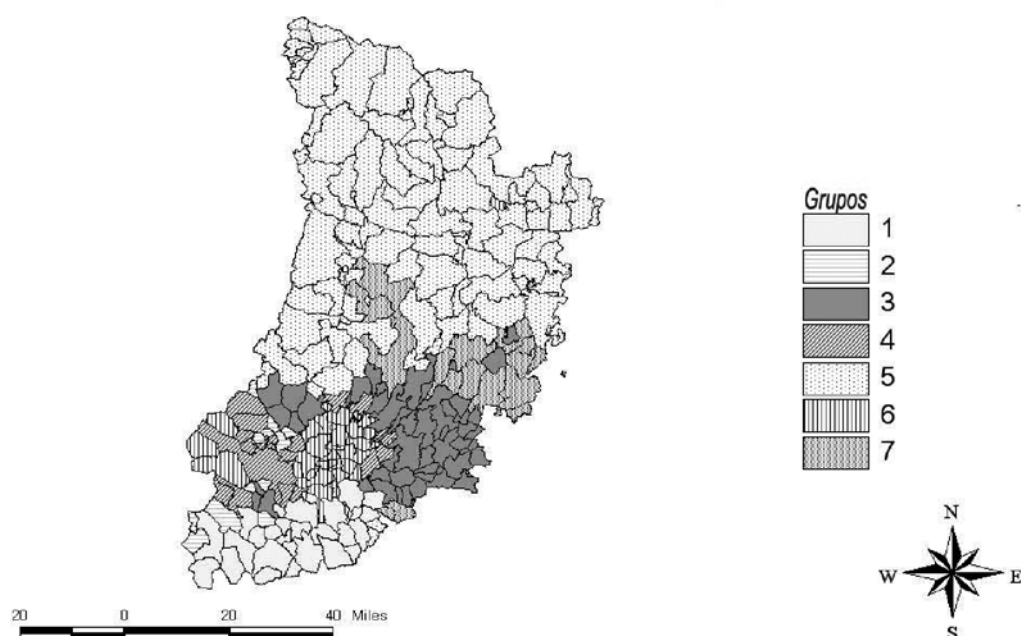


Figura 1. Mapa de los municipios de Lleida en función de los grupos de cultivos establecidos.

ocupada por los diferentes tipos de pastos naturales según la clasificación del Segundo Inventario Forestal. Esta clasificación permite elaborar un mapa de los municipios en función de las unidades de los pastos de monte (figura 2), que, como puede observarse, también agrupa a municipios con una relación geográfica determinada por las características climáticas, edáficas, morfológicas y del nivel de antropización.

Grupo 1: Está constituido por ciento treinta y tres municipios repartidos por el centro-sur provincial, distribuidos en la depresión del Ebro en los llanos de Lleida y Urgell (algún caso por el noreste). Ocupan una superficie aproximada de 511.508 ha y se caracterizan por pastos arbustivos mediterráneos junto con masas mixtas de *P. halepensis*.

Grupo 2: Está compuesto por cuatro municipios distribuidos al sureste provincial en las estribaciones de las montañas de Prades. Suponen un total de 10.973 ha. La mayor parte corresponden a bosques y repoblaciones de *P. sylvestris* en masas mixtas.

Grupo 3: Formado principalmente por bosques mixtos de quercíneas y bosques de *Q. ilex*. Ocupan una superficie de 105.682 ha en veintiún municipios y situados en el centro-oriental de la provincia.

Grupo 4: Lo integran dieciocho municipios, distribuidos por el noreste de la provincia (Prepirineos) sobre la Sierra del Cadí y ocupan unas 115.071 ha. Su principal vegetación está compuesta por bosques de *P. sylvestris* seguidos de bosques de *P. uncinata*.

Tabla 3. Caracterización de los grupos en función de los porcentajes de la superficie municipal correspondientes a pastos naturales

Unidades de pastos	Grupo 1 %	Grupo 2 %	Grupo 3 %	Grupo 4 %	Grupo 5 %	Grupo 6 %	Grupo 7 %
Bosque <i>P. uncinata</i>	0	0	0	14,96	21,03	2,32	8,26
Bosque <i>F. sylvatica</i>	0	0	0	0,28	0	0,38	1,34
Bosque. <i>A. alba</i>	0	0	0	1,13	3,09	0,03	8,74
Bosque. <i>P. sylvestris</i>	0	0	0,79	31,87	7,54	9,7	3,23
Bosque. <i>P. halepensis</i>	0,1	0	6,8	12,01	6,11	8,84	0,66
Bosque. <i>Q. ilex</i>	2,96	0	30,12	0,5	0	5,72	0
Bosque mixto quercíneas	4,37	0	46,63	0,85	0	6,1	0
Masas mixtas <i>P. halepensis</i>	14,61	14,56	0,25	0	0	0,36	0
B. + Repob. <i>P. sylvestris</i> en masas mixtas	6,93	83,05	0,58	0	0	0,06	0
B. + Repob. <i>P. nigra</i> en masas puras	0,1	0	0	0	0	0,01	0
B. + Repob. <i>P. nigra</i> en masas mixtas	11,6	0	3,9	7,08	2,02	9,12	0,67
B. p, m, n y repob. de otras coníferas	8,63	0	2,17	3,44	2,53	7,28	7,12
B. p, m, n y repob. de otras caducifolias	1,04	0,88	0,43	0,34	1,29	0,26	1
Pastos herbáceos y arbustivos con <i>P. uncinata</i>	0	0	0	1,22	4,78	0,04	1,53
Pastos herbáceos y arbustivos con <i>P. sylvestris</i>	0	0	0,06	1,76	0,55	0,77	0,27
Pastos herbáceos y arbustivos con <i>P. halepensis</i>	3,64	0,88	0,14	0	0	0,11	0
Pastos herbáceos y arbustivos con <i>Quercus</i> sp.	8,63	0,2	0,98	1,12	2,19	10,11	1,2
Pastos herbáceos y arbustivos + coníferas	0,27	0	1,4	0	0	0,2	0

Pastos herbáceos y arbustivos + caducifolios	0,09	0	0,02	0	0,34	0,01	0,12
Pastos arbustivos de alta montaña	0	0	0	4,37	22,98	2,96	12,33
Pastos arbustivos montanos	5,36	0,01	3,12	5,09	2,35	23,01	3,36
Pastos arbustivos mediterráneos	29,39	0	1,21	0	0	0,92	0,06
Pastos de puerto	1,67	0	0,62	3,96	1,34	6,84	4,74
Pastizales	0,62	0,42	0,79	10,03	21,86	4,84	45,38

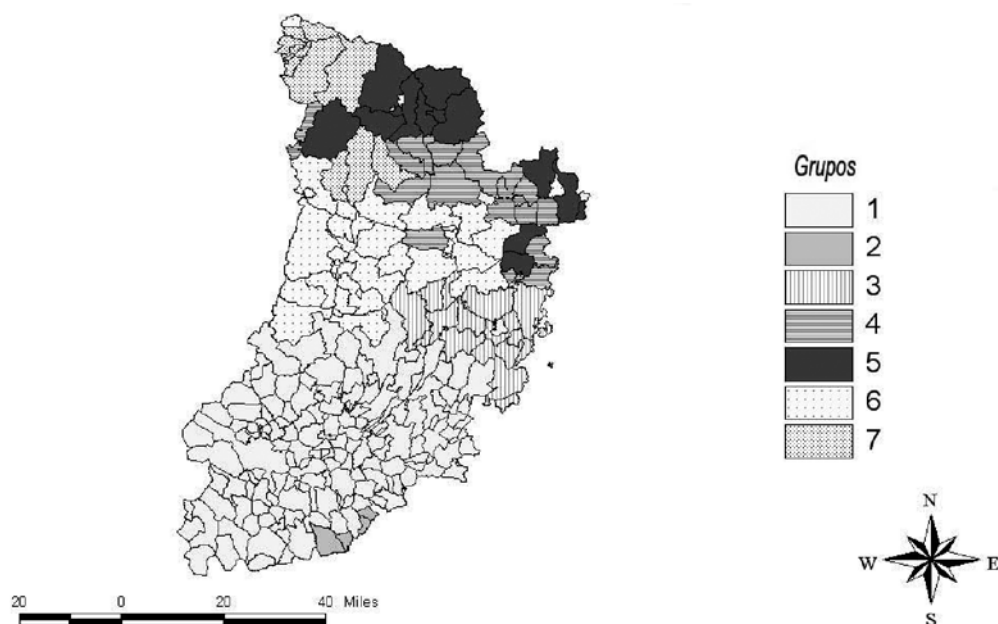


Figura 2. Mapa de distribución de los grupos de municipios en función de las unidades de pastos.

Grupo 5: Está organizado por trece municipios situados al noroeste de la provincia al igual que el grupo anterior en ambiente de alta montaña (Pirineos), y suponen un total de 138.711 ha. Los pastos arbustivos de alta montaña suponen más del 23 % de la superficie, siendo también importantes los pastizales.

Grupo 6: Este grupo consta de dieciséis municipios situados por el centro-norte provincial coincidiendo, aproximadamente, con los tramos medios del Noguera-Ribagorzana, el Noguera-Pallaresa y el Segre. Ocupan unas 239.864 ha bastante heterogéneas. De estas sólo destacan los pastos arbustivos de alta montaña, seguido de los pastos herbáceos y arbustivos con diferentes especies de *Quercus*.

Grupo 10: Está constituido por once municipios situados principalmente en el valle de Aran y en la Sierra del Boumort. Su superficie es de 97.451 ha, destacando los pastizales con más del 40 %, seguidos de pastos arbustivos de alta montaña.

A modo de discusión podemos afirmar que la utilización del análisis clúster jerárquico para la tipificación de los municipios para cada tipo de variable (cultivos, unidades de pastos naturales) es un buen sistema de agrupación de los municipios. Las relaciones establecidas entre los casos pueden ser fácilmente interpretables y pueden servir para caracterizar los grupos formados desde la perspectiva y la profundidad deseada.

La combinación de las clasificaciones anteriores con variables ganaderas (número, tipo

y densidad de animales) podría ser un método adecuado para obtener nuevas agrupaciones de municipios, que vendrán clasificados por el tipo de sistemas y explotaciones pastorales. Esto nos permitirá identificar si existe un solapamiento entre el tipo de recurso pastoral y el animal que lo utiliza.

4. Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación «Tipificación, cartografía y evaluación de los Pastos Españoles» (INIA-CCAA OT00-37-C17).

Bibliografía

ARCVIEW GIS. (1996), *The geographical Information System for everyone*, California, ESRI, Redlands.

DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (1996), *Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1996*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

FANLO, R.; CHOCARRO, C.; MASIP, G.; LLOVERAS, J. (2005), «Cartografía de los recursos piscícolas de

Catalunya». A: *Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*, Gijón, SEEP-SERIDA, p. 739-746.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DE CATALUÑA, <www.idescat.es>.

SPSS (2002), SPSS para Windows, versión 11.5, SPPS INC., 1989-2002.

CONSERVACIÓ DE RACES DE BESTIAR AUTÒCTONES: EL CAS DE LA VACA DE L'ALBERA

**MARTA FINA; JOAQUIM CASELLAS; JOAQUIM TARRÉS;
JORDI BARTOLOMÉ; JOSEFINA PLAIXATS; NEUS JIMÉNEZ;
ARMAND SÁNCHEZ; XAVIER SUCH; JESÚS PIEDRAFITA**

DEPARTAMENT DE CIÈNCIA ANIMAL I DELS ALIMENTS, FACULTAT
DE VETERINÀRIA, UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
marta.fina@uab.cat

Resum

La vaca de l'Albera és una població bovina autòctona catalana considerada de protecció especial. Està localitzada al massís de l'Albera, a l'extrem oriental dels Pirineus. És una vaca molt adaptada a la zona, en la qual aprofita els recursos tant herbacis com forestals. Són animals de petit format, rústics, que viuen en règim de quasi total llibertat amb mínims contactes amb les persones. Segons el color de la capa es distingeixen dues varietats, la negra i la fagina, encara que en ambdues predomina el gen castany (E^+). Les vaques tenen el primer part entre els tres i els quatre anys i produeixen 0,44 vedells per vaca i any. Totes les femelles es guarden com a reposició i els mascles es destinen a l'engreix. El cens d'animals adults en puresa és de 138 femelles i 9 toros. Aquest cens ha aconsellat posar en marxa, de manera imminent, un programa de conservació sobre la base dels registres genealògics completats i contrastats mitjançant l'anàlisi de microsatèl·lits.

1. Introducció

La vaca de l'Albera és una raça bovina autòctona catalana considerada de protecció especial en el *Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España*. Té el seu àmbit de distribució exclusivament al massís de l'Albera, extrem oriental dels Pirineus (Alt Empordà, Girona), on pastura en diferents ramats (anomenats *escamots*) distribuïts per tot el massís en règim de quasi total llibertat.

Diversos autors coincideixen a posar de manifest l'existència de diferents tipus de vaques que s'inclouen sota la denominació de raça de l'Albera. Mascort Mariani, en la seva tesi doctoral «La raza vacuna de las Alberes», publicada l'any 1957, va establir tres tipologies de vacú:

1. Tipus A. Era el més abundant dels tres, de capa negra amb degradacions inferiors al tronc i de format petit.
2. Tipus B. Afirmava que era el veritable tipus de la zona. Presentava, a la vegada, dues varietats. La primera era la millorada, amb una capa de color palla torrat, i la segona, no millorada, amb un color de capa molt fluctuant, des de la blanca al castany clar (*fagi*). També descrivia que es tractava d'un animal de format petit, elipomètric.
3. Tipus C. Era una vaca millorada per encreuament amb bestiar d'origen suís. Altres autors la classificaven com a raça petita en perill d'extinció (Sánchez-Belda, 1984), de proporcions allargades, mucoses negres i capa castanya.

Martell (1991) i Jordana *et al.* (1999) descriuen les dues varietats que distingeixen els muntanyencs. La vaca negra, que diuen que és la més antiga, i la vaca fagina, de color palla, nom que fa referència al faig, abundant a la zona. La varietat negra és més nombrosa a l'Empordà, mentre que a la Catalunya Nord (Rosselló) ho és la fagina, més coneguda com *massanassa*.

Per tal de conèixer amb precisió l'estat de la vaca de l'Albera, es va firmar un conveni entre el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya i la Universitat Autònoma de Barcelona amb l'objectiu d'estudiar el cens de la població, les seves produccions i el seu entorn, així com proposar un programa de conservació. L'estudi va començar l'any 2000 i ha seguit les recomanacions de la FAO (1992).

2. Estat actual de la vaca de l'Albera

2.1. Descripció del sistema de producció

La totalitat dels animals es troben a la finca Baussitges, al terme municipal d'Espolla (Alt Empordà, Girona), i pertanyen al propietari d'una finca de poc més de 2.000 ha. La vaca de l'Albera està molt ben adaptada a un entorn geogràfic i climàtic advers, i és capaç d'aprofitar els recursos alimentaris tant herbacis com forestals (pastures, rebrots, fulles i

fruits de diverses espècies arbustives i arbòries) (Bartolomé *et al.*, 2004). La pressió que exerceix aquest bestiar a la massa forestal mediterrània el converteix en un element molt interessant per a desbrossar el bosc i prevenir incendis forestals, fet que, entre altres raons, en justificaria la conservació. Els animals adults viuen en llibertat tot l'any, amb molt poca pertorbació antròpica. Aquest fet planteja alguns problemes de maneig per l'actitud nerviosa i fugissera que presenten els animals. No obstant això, en un estudi realitzat sobre el comportament dels vedells d'engreix s'ha demostrat que, amb el tracte diari, els animals modifiquen el seu temperament inicialment esquerp cap a comportaments que indiquen una certa docilitat (Fina *et al.*, 2006).

Un cop a l'any es reuneixen tots els animals per recollir els vedells, identificar les vaques (mitjançant crotals i bolus ruminals), fer el control sanitari i col·locar o revisar esquelles, en una activitat anomenada *esquellada*. Aquesta diada implica la col·laboració del ramader, tècnics, pastors, familiars i amics en totes les tasques, i acaba amb un dinar a base de productes típics.

L'aparença general de la raça es correspon amb individus rústics, sense una aptitud productiva definida. Les femelles tenen el primer part entre els tres i els quatre anys. La productivitat numèrica és de 0,44 vedells per vaca i any. Totes les femelles es guarden per a la reposició per mantenir el cens constant. Els vedells mascles són separats durant l'esquellada i es porten a l'engreix, excepte els que són seleccionats per a reposició.

2.2. Cens

Durant les esquellades s'omple una fitxa identificativa de cada animal amb el color de la capa, el sexe i una estimació de l'edat a partir de l'examen de la dentadura i/o dels anells de creixement de les banyes. L'anàlisi exhaustiva d'aquesta informació ha permès confeccionar la taula 1, on es mostra el nombre d'animals del ramat. Es pot veure que la població de

Taula 1. Recompte d'animals localitzats en l'última *esquellada* (2006)

	Mascles		Femelles	
	Joves	Adults	Joves	Adultes
Negra	15	9	30	106
Fagina	2	0	14	32
Creuada	40	1	57	119
Total	57	10	101	257
TOTAL	67		358	

Nota: Es considera un animal adult si té tres anys o més.

l'Albera és composta per 425 animals (joves i adults) dels tres morfotipus (217 creuats, 160 de la varietat negra i 48 de la varietat fagina), 273 dels quals es troben a l'escamot de Freixe, 97 al de Castanyers i 55 al de Roig.

2.3. Estudi morfomètric i estàndard racial

Per a conèixer la grandària dels animals de la població actual es va fer un estudi a partir de divuit mesures zoomètriques. Els resultats obtinguts confirmen que la vaca de l'Albera té un format petit, mediolini i amb aptituds càrnies limitades.

Les vaques de l'Albera tenen un cap d'aspecte massís i allargat. El front és de perfil recte, amb un serrell discret. Els ulls són prominents i la regió facial és allargada. Les mucoses solen ser pigmentades, el musell, de color pissarra i sovint amb el nas orlat de color clar. Les banyes són en forma de mitja lluna o de ganxo curt, de secció circular, mida discreta, blanques i amb les puntes negres. El coll és llarg, aplanat, amb papada de perfil discontinu i, en els mascles, lleugerament voluminós. El tronc és aplanat, estret i profund, amb la creu destacada i partida. El dors i el llom són escassament musculars i amb tendència a l'ensellat. El ventre és voluminós i la gropa sol tenir un perfil horitzontal, amb la cresta sacra elevada i escàs desenvolupament muscular del terç posterior, que predispesa a la projecció conseqüent dels sortints ossis i al naixement anterior de la cua. El sistema mamari és rudimentari i està recobert de pèl fi, llarg i generalment decolorat. El borló de la cua és abundant. Les extremitats són fortes i amb articulacions ben definides. Els aploms no sempre són correctes, sobretot els posteriors. Les espatlles presenten un desenvolupament muscular discret i estan ben unides al tronc. Les cuixes són rectes o còncaves i pobres. Els ungles són forts, petits i sempre pigmentats. La dotació cutània és generosa. El pèl canvia al llarg de l'any. És llarg, bast i decolorat durant els mesos freds, i el muden a partir del final de l'hivern de manera lenta, i a l'estiu passa a tenir un aspecte fi i brillant, sempre que la primavera hagi estat favorable. El color de la capa presenta una gran varietat cromàtica, que va des del negre mat fins al ros, passant per totes les tonalitats intermèdies de degradacions de la capa castanya. Altres particularitats associades són la decoloració gradual de les zones inferiors del tronc (axil·les, regió esternal, baix ventre, bragades, cobertura mamària, testicles i perinè), la decoloració del llistó i l'aparició de decoloracions a nivell de les orelles, base corneal i serrell.

Tradicionalment s'han considerat dues varietats, la negra i la fagina (més clara). Ambdós tipus són, no obstant això, genotípicament castanys, segons han demostrat estudis moleculars del gen del color de la capa. D'altra banda, l'anàlisi de microsatèl·lits (polimorfismes del DNA) ha demostrat que les diferències genètiques entre les dues varietats són pràcticament inexistents, fet que corrobora els estudis morfomètrics realitzats. L'anàlisi de microsatèl·lits suggereix, així mateix, la seva relació amb el tronc cantàbric (figura 1), a la vegada que confirma que la variabilitat genètica és semblant a la trobada en altres races, i descarta colls d'ampolla evidents (Casellas *et al.*, 2004).

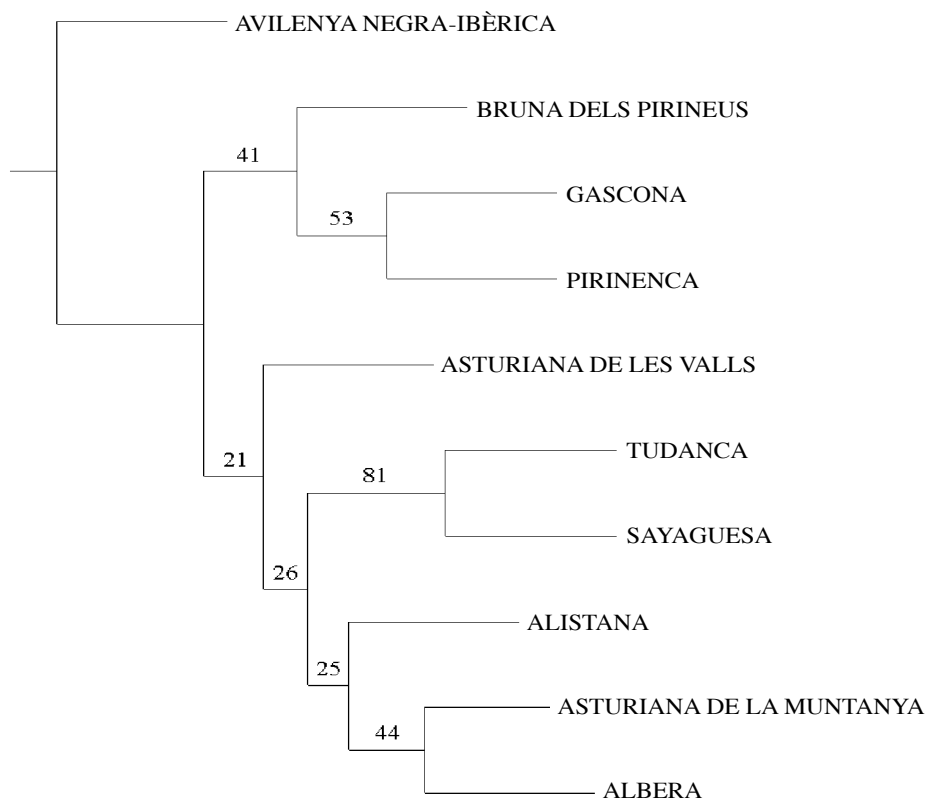


Figura 1. Arbre de consens de les relacions entre races bovines del sud d'Europa (algorisme *neighbour-joining*).

2.4. Avaluació del creixement i de la qualitat de la canal

Per conèixer el potencial carnisser dels vedells de la població de l'Albera es va estudiar el creixement a l'engreix d'un lot de vedells mascles que va començar després del seu deslletament, entre els cinc i vuit mesos d'edat. L'engreix es va dur a terme amb pinso comercial i palla *ad libitum*. Després del sacrifici, al cap de vint-i-quatre hores, es van prendre mesures estàndards de qualitat de la canal (De Boer *et al.*, 1974).

Els resultats de l'estudi confirmen el limitat potencial carnisser de la raça. Durant l'engreix els vedells van mostrar un creixement diari baix, prop de 1.100 grams (taula 2). El creixement reduït porta a uns pesos al sacrifici baixos, i és també reduït el desenvolupament muscular de la canal, tal com demostra una petita àrea del llom i una nota baixa de conformació. L'aspecte de la carn és d'un color vermell clar i el greix és també clar. En el futur potser seria interessant fer una prova de degustació per tenir dades objectives sobre el valor que dona el consumidor a aquesta carn.

Taula 2. Característiques de creixement, qualitat de la canal i de la carn en vedells Albera (negres i fagins)

	N	Mitjana	Valoració
Creixement, kg/dia	91	1,11	
Pes canal, kg	35	251,31	
Àrea del llom, cm ²	8	39,76	
Conformació	28	7,61	R- / R
Engreixament	28	4,93	2 / 2+
Greix intramuscular	22	1,41	Escàs
Color carn	17	2,83	Vermell clar
Color greix	12	0,00	Clar

3. Programa de conservació

Com ja s'ha dit, en l'últim cens es van comptabilitzar 425 animals. Cal ressaltar que de les vaques de més de tres anys, només s'han trobat 138 femelles de morfotipus Albera (negres i fagines), amb la particularitat que només hi ha 9 toros adults. Aquestes xifres posen de manifest l'estat crític de la raça segons els criteris que estableix la FAO (Hodges, 1992), pel qual és necessari establir de manera urgent un programa formal de conservació.

Per a dur a terme el programa de conservació s'ha de realitzar el màxim esforç per a registrar les genealogies, de manera que sigui possible elegir els mascles i les femelles per a la reposició amb un parentiu mínim, és a dir, mantenint la variabilitat genètica en el màxim nivell possible. Aquest esforç de registre genealògic es completaria amb l'anàlisi de microsatèl·lits per a assignar el pare de la cria i per a confirmar alguna filiació problemàtica. Per al manteniment del color de la capa s'haurien de reservar per a la reproducció només els animals portadors de l'al·lel que determina la capa castanya (*E**). D'altra banda, és urgent la instauració d'un programa de conservació *in vitro*, bé a través d'embrions, o mitjançant la congelació de semen d'una mostra de toros que representi la variabilitat genètica de la població.

4. Conclusions

La vaca de l'Albera es localitza a la part nord oriental dels Pirineus, i subsisteix en un règim de llibertat en què aprofita tant les pastures culminals com els boscos dels vessants, i desenvolupa una important tasca de neteja del sotabosc. El cens de la població autòctona de l'Albera (prop de 140 vaques adultes) la cataloga clarament com a una raça en perill d'extinció, per això es necessita la instauració urgent d'un programa de conservació tant *in situ* com *in vitro*, en aquest cas mitjançant semen i/o embrions.

Bibliografia

BARTOLOMÉ, J.; PIEDRAFITA, J.; PLAIXATS, J. (2004), «Preliminary results on diet composition of the Alberes semi-feral cattle breed», *Advances in GeoEcology*, núm. 37, p. 203-207.

CASELLAS, J.; JIMÉNEZ, N.; FINA, M.; TARRÉS, J.; SÁNCHEZ, A.; PIEDRAFITA, J. (2004), «Genetic diversity measures of the Alberes breed: variability among herds and types of coat colour», *Journal of Animal Breeding and Genetics*, núm. 121, p. 101-110.

DE BOER, H.; DUMONT, B. L.; POMEROY, R. W.; WENIGER, J. H. (1974), «Manual on E. A. A. P. reference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle». *Livestock Production Science*, núm. 1, p. 151-164.

FAO (1992), «Recommendations of the FAO expert consultation». A: HODGES, J. (ed.), *The management of global genetic resources*, Roma, FAO of the United Nations, p. 1-24.

FINA, M.; CASELLAS, J.; MANTECA, X.; PIEDRAFITA, J. (2006), «Analysis of temperament development

during the fattening period in the semi-feral bovine calves of the Alberes Massif», *Animal Research*, núm. 55, p. 389-395.

HODGES, J. (1992), *The management of global genetic resources*, Roma, FAO Animal Production and Health Paper, núm. 104.

JORDANA, J.; PIEDRAFITA, J.; CARRÉ, X.; MARTELL, A. (1999), «Conservation genetics of an endangered catalonian cattle breed ("Alberes")», *Genetics and Molecular Biology*, núm. 22, p. 387-394.

MARTELL, A. (1991), «L'agrupació de vaques de l'Albera». [Informe final d'un conveni de col·laboració entre el DARP i SEMEGA]

MASCORT-MARIANI, L. (1957), «La raza vacuna de las Alberes», *Archivos de Zootecnia*, núm. 6, p. 107-150.

SÁNCHEZ-BELDA, A. (1984), *Razas bovinas españolas*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

L'APROFITAMENT ENERGÈTIC DEL CÀNEM EN COCOMBUSTIÓ: UNA NOVA POSSIBILITAT A LA CATALUNYA CENTRAL

GIL GORCHS; EDUARD HERNÁNDEZ; JORDI COMAS

DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
gil.gorchs@upc.edu

Resum

El cànem és probablement el cultiu de fibra més ben adaptat a les condicions climàtiques dels secans frescals i semifrescals de la Catalunya central. La biomassa d'aquest conreu pot ser valuosa per a la producció d'electricitat mitjançant cocombustió en centrals tèrmiques convencionals amb calderes de carbó polvoritzat que utilitzin carbó de baix rang. El cànem produït prop de les centrals tèrmiques presenta avantatges competitius clars, ja que el principal component de les despeses d'exploració és sempre el cost del combustible. Si la generació d'energia elèctrica en cocombustió s'acollís a la proposta del Reial decret de regulació de l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial, de 28 de novembre de 2006, en resultaria una retribució d'uns 10,754 ct./kWh, i una retribució per al pagès al voltant de 10,52 ct./kg de biomassa.

EL CAVALL DE CARN DELS PIRINEUS (AGRUPACIÓ HIPERMÈTRICA PIRINENCA). ESTUDI COMPARATIU PER COMARQUES DE LES EXPLOTACIONS I DEL MANEIG

JOHN-NELSON INFANTE; J. MARMI; PERE MIQUEL PARÉS;

MARIONA SAGARRA; AINHOA FERRANDO; JORDI JORDANA

UNITAT DE CIÈNCIA ANIMAL, DEPARTAMENT DE CIÈNCIA ANIMAL
I DELS ALIMENTS, FACULTAT DE VETERINÀRIA, UNIVERSITAT AUTÒNOMA
DE BARCELONA

jordi.jordana@uab.cat

Resum

Des del Ripollès a la Val d'Aran es localitza una heterogènia població de cavalls, destinats bàsicament a la producció de carn, i anomenats temptativament Agrupació Hipermètrica Pirinenca (AHP). Al final del 2004 s'iniciaren les activitats per a caracteritzar-los, tant en el que fa referència al tipus d'explotació com a la morfologia, per a poder definir-ne l'estàndard racial i instaurar un programa de conservació i millora d'aquesta població. Els treballs es realitzen en el marc d'un conveni de col·laboració entre el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya i la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona. Seguint el pla d'actuacions proposat, es presenten els resultats parcials, per comarques, de la caracterització estructural de les seves explotacions i l'anàlisi comparativa de tipus social i econòmic que incideix sobre els ramaders d'aquestes comarques.

1. Introducció

A la part central i occidental dels Pirineus catalans, des del Ripollès fins a la Val d'Aran, es localitza una heterogènia població de cavalls, destinada bàsicament a la producció de carn. Un dels objectius fonamentals de l'estudi —tant per part de tècnics com de ramaders—, és aconseguir-ne el reconeixement oficial com a raça, amb la proposta subsegüent d'un nom adient per a la població, a la qual, i per aquest motiu, hem anomenat temptativament i provisionalment Agrupació Hipermètrica Pirinenca (AHP) (Parés *et al.*, 2005).

La gran diversitat morfològica existent entre els animals manifesta l'origen racial multi-ètnic: aportacions d'una gran varietat de races pesants europees, sobretot franceses i belgues (bretona, ardenesa, comtois, etc.), sobre l'antic substrate del cavall català, raça de tipus eumètric extingida a mitjan segle xx (Francesch *et al.*, 2002; Parés *et al.*, 2005, 2006). No obstant això, les especials característiques orogràfiques i ambientals dels Pirineus acabaren conferint a aquest bestiar mestís un segell particular i característic. Tal vegada la subpoblació més uniforme sigui la de Cerdanya, on es coneix amb el nom de *bretó cerdà*. Els animals d'aquesta comarca estan més clarament millorats per a la producció càrnia, i són d'un tipus més constitucional, a diferència dels cavalls hipermètrics de les altres comarques pirinenques, que són d'un tipus més ambiental. Durant anys fou molt comú referir-se a aquesta població com *hispanobretona*, denominació del tot incorrecta, tant per motius zootècnics com històrics, ja que la denominació fa referència a l'encreuament d'un cavall bretó amb un cavall espanyol, i aquest no és el cas.

Per això, al final del 2004 s'iniciaren les activitats per a caracteritzar aquesta població equina, tant en allò que fa referència al tipus d'explotació com a la morfologia, per a poder definir-ne l'estàndard racial i instaurar un programa de conservació i millora. Els treballs es realitzen en el marc d'un conveni de col·laboració entre el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya i la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona, amb el suport de les diferents associacions de criadors i les oficines comarcals del DARP. D'altra banda, també volem mencionar que l'estudi d'aquesta població s'emmarca dins d'un projecte més ampli (INIA RZ2004-00023, Ministeri d'Educació i Ciència) per a avaluar els recursos genètics de les races equines espanyoles de producció càrnia.

Seguint el pla d'actuacions proposat, es presenten els resultats parcials, per comarques, de la caracterització estructural de les seves explotacions i l'anàlisi comparativa de tipus social i econòmic que incideix sobre els ramaders d'aquestes comarques.

2. Material i mètodes

Mitjançant un sistema d'enquestes es procedí a recopilar la informació necessària per a caracteritzar estructuralment i productivament aquestes explotacions d'equí de carn dels Pirineus. Es varen mostrejar de manera aleatòria un total de noranta ramaders, repartits de manera proporcional entre les set comarques pirinenques on s'ubica la raça: Val d'Aran

(19), Alta Ribagorça (12), Pallars Jussà (8), Alt Urgell (10), Pallars Sobirà (14), Cerdanya (12) i Ripollès (15). La informació requerida (un total de noranta-una qüestions directes i vint de derivades) es desglossa en set apartats: censos i estructura de ramats, maneig productiu, maneig reproductiu, instal·lacions, estat sanitari, recursos humans i aspectes socials d'interès. L'anàlisi de les dades fou portat a terme mitjançant el paquet estadístic SAS v.8.2 (SAS Inst., Cary, N. Carolina, USA). Per a les variables paramètriques es calcularen diferents estadístics descriptius (mitjana, desviació estàndard, intervals), i per a les no paramètriques s'obtingueren les freqüències percentuals en els casos en què s'estima necessari. Les enquestes es realitzaren mitjançant entrevistes personals als titulars de les explotacions, amb una durada aproximada de 45 minuts, durant el període que va de juliol de 2005 a maig de 2006.

3. Resultats i discussió

El nombre total de criadors d'equí de carn en les set comarques pirinenques fou de 432, amb un cens reproductor de 4.513 animals (3.976 eugues i 537 semalers). Tres comarques concentren el 80 % de criadors i censos: la Cerdanya, el Pallars Sobirà i el Ripollès, i destaca, no obstant això, la comarca de la Cerdanya, amb quasi un 40 % dels exemplars (Jordana *et al.*, 2006). Poc més del 80 % de les explotacions tenen únicament cavalls AHP, mentre que el 20 % restant també han introduït exemplars d'altres races, bàsicament sementals de la raça bretona (Cerdanya, Alt Urgell, Ripollès i Val d'Aran), en menor mesura de la comtois (Alta Ribagorça, Val d'Aran i Ripollès) i de manera més esporàdica de la perxerona (Alta Ribagorça i Val d'Aran).

El sistema de producció és totalment extensiu, viu tot l'any a l'aire lliure i amb un sistema de maneig elemental: pasturatge continu, munta natural en llibertat (el 94 %; el 6 % restant de les explotacions, bàsicament de la Cerdanya i l'Alt Urgell, la fan de manera controlada), parts naturals sense ajuda, cria dels pollins a peu de mare i deslletament brusc als 5-7 mesos. A l'estiu pugen a les pastures d'alta muntanya (final de maig, principi de juny), i en baixen cap a mitjan octubre o principi de novembre. En període hivernal no són estabulats, i només els dies més freds poden rebre una ració de volum, normalment a base de palla de poca qualitat. Els costos d'alimentació són mínims, per tal de buscar el màxim rendiment econòmic. El 70 % de les explotacions es dediquen únicament a la cria de pollins per a l'engreix, un 23 % (bàsicament de la Cerdanya i Ripollès) fan recria, i molt poques explotacions (7 %), a més a més, els engreixen (alguna del Ripollès). El 83 % de les explotacions no tenen previst per ara variar el nombre de reproductors i tan sols un 14 % pensa a augmentar-lo, bàsicament explotacions de la Cerdanya (33 %) i l'Alta Ribagorça (33 %). Quant a la reposició, i de manera general per al conjunt de la raça, el 83 % i el 37 % de les explotacions fan la reposició de femelles i sementals, respectivament, de l'explotació. Per a les femelles, destaquen les comarques de la Cerdanya i del Ripollès, en les quals un 50 % i un 33 %, respectivament, de les explotacions, introdueixen eugues de fora

l'explotació. Per als sementals, la gran majoria de comarques i explotacions solen introduir-hi en algun moment mascles de fora de l'explotació, i són les comarques de la Val d'Aran (68 %), l'Alt Urgell (50 %) i el Ripollès (40 %), les que fan majoritàriament la reposició de mascles amb animals procedents únicament de l'explotació pròpia.

Dels 432 propietaris d'explotacions de cavall de carn dels Pirineus, únicament un 63 % tenen la ramaderia com la seva principal activitat, i per a la resta és una activitat econòmica secundària. Les comarques de la Cerdanya (100 %), el Ripollès (94 %) i l'Alt Urgell (80 %) són aquelles en què la cria de cavalls és l'activitat prioritària dels titulars de les explotacions. En l'extrem oposat tenim la comarca de la Val d'Aran, on només un 5 % dels criadors manifestà aquesta activitat com a prioritària, i són les activitats del sector turístic (47 %) la dedicació principal dels criadors. A la comarca del Pallars Jussà, el 50 % dels criadors era personal jubilat. I encara que un 92 % dels enquestats manifestaren que el rendiment econòmic de la seva explotació era regular (38 %) o dolenta (54 %), argumentaren que continuaven la cria d'aquests cavalls bàsicament per seguir la tradició familiar (49 %); per motius conservacionistes mediambientals (19 %); per pura afeció (20 %); com una alternativa al boví de carn (5 %), i tan sols un 7 % manifestà tenir-los com un negoci. En totes les comarques la tradició familiar fou la principal raó esgrimida (>40 %), excepte al Ripollès, on aquest argument no superà el 6 % de les explotacions. L'afició per la cria d'aquests cavalls és una motivació molt important al Ripollès (38 %) i la Val d'Aran (36 %). Les motivacions conservacionistes i mediambientals també foren un argument de pes al Ripollès (31 %), a l'Alt Urgell (25 %) i sobretot a la Cerdanya (47 %). No obstant això, també és al Ripollès on de manera molt significativa respecte a les altres comarques manifesten tenir aquests cavalls com un negoci (25 %). Únicament un 38 % dels ramaders declaren rebre algun tipus d'ajut econòmic addicional per part de l'Administració (en el 100 % dels casos és per conceptes de tipus agroambiental), i les comarques que més ajuts reben són la Cerdanya (75 %) i el Ripollès (73 %), i en menor mesura el Pallars Sobirà (43 %) i l'Alt Urgell (40 %).

Les explotacions són bàsicament de tipus familiar. Els familiars, principalment la dona i els fills, contribueixen en un 70 % dels casos amb el seu ajut a la bona marxa de l'explotació. A causa de les dificultats econòmiques de la producció equina, poques explotacions es poden permetre disposar de mà d'obra contractada, ja sigui fixa (16 %) o eventual (2 %). Únicament les comarques de la Cerdanya i el Ripollès disposen, significativament, de treballadors fixos contractats a les seves explotacions: en un 58 % i un 27 % dels casos, respectivament, en ambdues comarques. A més a més, el 54 % de les explotacions combinen la cria del cavall de carn amb la d'altres espècies, sobretot a la Cerdanya (92 %), el Ripollès (73 %), l'Alta Ribagorça (67 %) i l'Alt Urgell (60 %), especialment amb boví de carn (58 %), oví de carn (19 %) i boví lleter (15 %).

En ser el sistema productiu, tal com s'ha dit abans, totalment extensiu i estar localitzades la gran majoria d'explotacions en zones pirinenques i prepirinenques, la interacció amb

animals silvestres podria ser important i tal vegada conflictiva. No obstant això, únicament un 38 % de les explotacions reconeixen l'existència d'aquest tipus d'interacció (isards, senglars, cabirols, ós, etc.), sobretot a la Val d'Aran (73 %), i en menor mesura a l'Alta Ribagorça (58 %), el Pallars Jussà (50 %) i la Cerdanya (50 %), però la gran majoria d'aquestes explotacions (53 %) comenten que la fauna salvatge no els comporta cap problema. A les comarques amb més grau d'interacció, el problema principal assenyalat pels ramaders afectats és la fugida que provoquen en el bestiar aquests animals silvestres: la Val d'Aran (43 %), el Pallars Jussà (75 %) i la Cerdanya (33 %), i els inconvenients derivats de la depredació són bastant menys importants, a la Val d'Aran (0 %), a l'Alta Ribagorça (14 %), al Pallars Jussà (25 %) i a la Cerdanya (17 %).

Només un 10 % de les explotacions són de nova creació (<10 anys), la resta supera els 15 anys, i el 67 % són explotacions de *tradició familiar*, a través de generacions. Les comarques amb un major percentatge d'explotacions recents (<25 anys d'activitat) són: l'Alta Ribagorça (67 %), la Val d'Aran (40 %), l'Alt Urgell (38 %), el Pallars Sobirà (35 %) i el Ripollès (34 %). No obstant això, els temps canvien, i la conjuntura i els condicionants socials i econòmics d'aquestes comarques dels Pirineus catalans, també. La greu situació per la qual travessa el sector ramader a les comarques de muntanya, amb l'abandonament progressiu de la ramaderia com a principal activitat, i la seva substitució per altres activitats dels sectors secundari i terciari —turisme, principalment—, ha retret enormement el maneig tradicional d'aquest bestiar, amb la pèrdua tant patrimonial com de selecció que això comporta. L'elevada mitjana d'edat dels ramaders actuals (cinquanta-quatre anys), amb quasi un 75 % dels mateixos superant els quaranta anys, i l'escàs relleu generacional garantit (<20 %), són factors que agreugen la continuïtat del sector equí de carn en aquestes comarques, i fa que la instauració d'un programa de conservació per a aquesta població sigui un objectiu prioritari.

Si fem l'anàlisi per comarques, podríem dir que les que tenen uns ramaders-criadors més joves són el Ripollès i l'Alta Ribagorça, on els propietaris més grans de quaranta anys únicament representen el 53 % i el 58 %, respectivament. En l'altre extrem tenim que les comarques amb ramaders més vells serien: el Pallars Jussà (amb un 87 % superant els quaranta anys), el Pallars Sobirà (86 %) i l'Alt Urgell (80 %). Menció especial requereix el Pallars Jussà, on el 74 % de les explotacions són menades per gent més gran de seixanta anys. Quant a la possible continuïtat familiar, i a pesar que hi ha un elevat percentatge d'indecisos que no sap o no contesta sobre aquest tema (43 %), és important assenyalar que el 73 % de les explotacions del Ripollès han manifestat la no continuïtat de la seva explotació, i també al Pallars Jussà (50 %), la Val d'Aran (42 %), i l'Alta Ribagorça (33 %); les comarques del Pallars Sobirà i l'Alt Urgell és on hi ha un percentatge més gran d'indecisos (79 % i 70 %, respectivament), i la comarca de la Cerdanya, on trobem el percentatge més gran de continuïtat garantida (50 %).

Bibliografia

FRANCESCH, A.; JORDANA, J.; PARÉS, P. M.; SUCH, X. (2002), «Les races domèstiques autòctones de Catalunya (I)», *Entre Camps i Animals*, núm. 36, p. 4-10.

JORDANA, J.; SAGARRA, M.; INFANTE, J.; CASAS, M.; PARÉS, P. M.; MARMI, J. (2006), «La Agrupación Hipermétrica Pirenaica (AHP): caracterización estructural de las explotaciones equinas de carne del Pirineo Catalán». A: *Memorias: VII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos*, p. 305-307.

PARÉS, P. M.; FRANCESCH, A.; JORDANA, J.; SUCH, X. (2005), *Catalans de pèl i ploma: Races domèstiques autòctones de Catalunya*, Bellaterra, Lynx Edicions.

— (2006), «Races autòctones, la protecció d'un patrimoni col·lectiu», *Agro-Cultura*, núm. 25, p. 30-34. <<http://www.rac.uab.es/bibliografia/articles/Blanca/AgroCultura.pdf>>.

FERTILIZACIÓN POTÁSICA DEL VIÑEDO: RELACIONES ENTRE LOS CONTENIDOS DE K EN SUELO Y EN HOJA Y EL PH DEL MOSTO, EN LA VARIEDAD ALBARIÑO

DAVID LANDIN;¹ MIRIAM LAMPREAVE;² MONTSE NADAL;²

FELIPE MACIAS³

¹ ESTACIÓN DE VITICULTURA Y ENOLOGÍA DE RIBADUMIA

² DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA, FACULTAD
DE ENOLOGÍA, UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI

³ FACULTAD DE BIOLOGÍA USC, DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA
Y QUÍMICA AGRÍCOLA

landind@hotmail.com

Resumen

El objetivo del presente trabajo ha sido evaluar los efectos de la fertilización potásica en la composición del suelo, nutrición foliar de la planta y en la composición de los mostos de la variedad Albariño (D. O. Rías Baixas). El experimento se ha llevado a cabo durante el período 2004-2006. Se han tomado muestras de suelo y hoja en enero y se han realizado controles de maduración de las bayas. En todas ellas se ha determinado el contenido de K, Ca y Mg, así como el pH del suelo y del mosto.

Como resultado no se han obtenido buenas correlaciones entre los niveles de K asimilable, cationes y pH del suelo con la composición del mosto. En cambio sí que se ha obtenido una buena correlación entre el contenido de K en hoja con la concentración de K y pH en el mosto.

1. Introducción

El potasio (K) es fundamental para el crecimiento y el rendimiento de la vid (Champagnol, 1988). La absorción de potasio por parte de la vid está influenciada por: *a*) el tipo de suelo y el material de origen de la roca madre, así como del material coloidal y el tipo de arcillas existentes; *b*) por la densidad de colonización de las raíces y la profundidad explorada por las mismas, y *c*) por las condiciones climáticas y la distribución pluviométrica a lo largo del ciclo vegetativo de la planta (Delas, 1992).

Los mostos y los vinos son básicamente mezclas de ácidos débiles, más o menos salificados. La acidez de los mostos se debe esencialmente a dos ácidos orgánicos: el ácido tartárico y el ácido málico, encontrándose en la uva en proporciones distintas (Zamboni *et al.*, 1991). Las formas iónicas de los ácidos presentes se encuentran salificadas principalmente con K (Franco, 1994), el cual constituye un importante depósito en las bayas de la vid, en especial durante la maduración. La salificación depende del pK_a de los ácidos, de la composición de los suelos de procedencia, de la variedad, del grado de maduración de la uva, de las condiciones climáticas de la añada, del modo y técnicas de cultivo, así como del proceso de vinificación.

La acidez y el pH son factores fundamentales de la calidad de los mostos y vinos, e influyen en las características organolépticas, y en la evolución química y microbiológica de los mismos (Franco, 2004; Boulton, 1980). Niveles excesivos de K en uva pueden tener un impacto negativo en la calidad de los vinos, provocando una reducción de los ácidos libres, de la relación tartrato/malato (Gawel *et al.*, 2000), y un incremento del pH.

En los análisis de tierras ocupadas por viñedos se ha comprobado un constante aumento en la concentración de K en el suelo. Considerando la importancia del papel del K en la fracción ácida del mosto y en la calidad del mismo, se justifica la relevancia de poder establecer un buen mecanismo de diagnóstico de la nutrición potásica del viñedo. El análisis foliar surgió como alternativa para mejorar el conocimiento del estado nutricional de la planta, frente a la escasa información que aportaban métodos anteriores basados en la evaluación de las exportaciones de la planta en cosechas de años precedentes o en el conocimiento del contenido de nutrientes en el suelo.

Actualmente, a pesar del empleo generalizado del análisis foliar en viticultura, se han planteado una serie de limitaciones a su uso. Sin embargo, según estos autores, el diagnóstico foliar puede ser eficaz cuando se han controlado todos los factores que pueden modificar la alimentación de la planta y cuando los resultados están correctamente interpretados.

El objetivo del presente trabajo es contribuir a establecer el diagnóstico del estado nutritivo de la planta y la incidencia del abonado potásico sobre los parámetros de calidad de mostos y vinos de la variedad Albariño.

2. Material y métodos

El estudio se ha desarrollado durante los años 2004, 2005 y 2006 en el término municipal de Cambados (subzona Salnés, D. O. Rías Baixas), con la variedad Albariño sobre porta-injerto 196.17 Castel.

Durante los tres años se realizaron análisis de suelo y hoja (limbo y pecíolos), tomando las muestras en enero en ambos casos. Los parámetros determinados en suelo fueron: textura, pH (en agua) y materia orgánica según los métodos descritos por Guitián y Carballas (1976); capacidad de intercambio catiónico efectiva (CiCe), bases de cambio (Ca, Mg, K, Na) y Al utilizando una solución NH_4Cl 1M (Peech *et al.*, 1947). Así mismo, en cada muestra de hoja se determina P, K, Ca y Mg, expresados como porcentaje de materia seca, según Chapman y Pratt (1981).

Mediante controles de maduración se establece la fecha de vendimia, determinando la composición del mosto en: sólidos totales solubles ($^{\circ}\text{Brix}$); ATT (titrable); pH, ácido tartárico, ácido málico, y además la composición mineral en K, Ca y Mg (MAPA).

3. Resultados y discusión

El suelo en el que se encuentra el viñedo se corresponde con un suelo de textura arenosa desarrollado sobre materiales graníticos. Su clasificación en el sistema WRB 1999 sería *Regosoles antri-arénicos*. Se trata de suelos bien drenados de textura predominantemente arenosa y bajo nivel de arcilla. Los resultados de materia orgánica de la tabla 1 reflejan no solo la variabilidad intrínseca de la parcela sino la producida por las labores de acondicionamiento y fertilización.

La reacción del suelo es ácida a débilmente ácida (tabla 1) y esto se refleja en importantes oscilaciones del porcentaje de saturación de Al, derivadas de las diferencias naturales y las inducidas por la distribución de las enmiendas, fertilización y las labores. La capacidad de cambio efectiva es baja excepto en la zona de pH, más elevado como consecuencia de un exceso de encalado.

Los valores de K asimilable tienen variaciones menores, estando en todos los casos por encima del valor que se considera como factor limitante absoluto (tabla 2) ($k_1 < 0,2 \text{ cmol}(+)/\text{kg}$; (Calvo de Anta *et al.*, 1992).

Tabla 1. Niveles de materia orgánica y pH del suelo

Muestra	Materia orgánica (%)	pH	Al (cmol(+)/kg)	CiCe
Envero 2004	3,6-8,9	4,9-5,8	0,3-2,2	4,58-11,48
Envero 2005	2,8-6,5	4,9-6,2	0,3-1,3	5,02-10,68
Envero 2006	2,9-5,8	5,3-6,3	0,1-1,2	4,28-13,40

Tabla 2. Valores mínimo, máximo y media del contenido de K asimilable en suelo en (cmol(+)/kg)

	Muestreo K mínimo suelo	K máximo suelo	K medio suelo
Envero 2004	0,44	1,00	0,69
Envero 2005	0,35	1,16	0,64
Envero 2006	0,47	1,00	0,76

Los valores de K asimilable en suelo (figura 1) no guardan relación con el contenido de K en hoja; ello se debe en parte a la posible fijación del K aportado por el abonado en la intercapa de arcillas habituales en horizontes superficiales ácidos sobre materiales ricos en mica (Calvo de Anta *et al.*, 1992), no hallándose por tanto este elemento a disposición de la planta en zonas más profundas, donde la densidad radicular de la planta es mayor.

De igual modo, y si relacionamos el contenido de K asimilable en suelo y el pH de los mostos (figura 2), tampoco es posible establecer una buena relación entre ambos parámetros, tal como ya ha sido observado por otros autores en otras variedades de vid, como Zamboni *et al.*, (1983) en Chardonnay, Pinot blanc o Pinot noir; y Champagnol (1990) en Aramon, Carignan, Cinsaut, Cabernet Sauvignon, Garnacha, Merlot y Syrah.

En la figura 3 se muestran las correlaciones obtenidas para el pH del mosto y el contenido de K en hoja para cada año de estudio: concentraciones de K en hoja se corresponden con una variación de pH de (+0,14) entre el año 2004 y los años 2005 y 2006. Así mismo

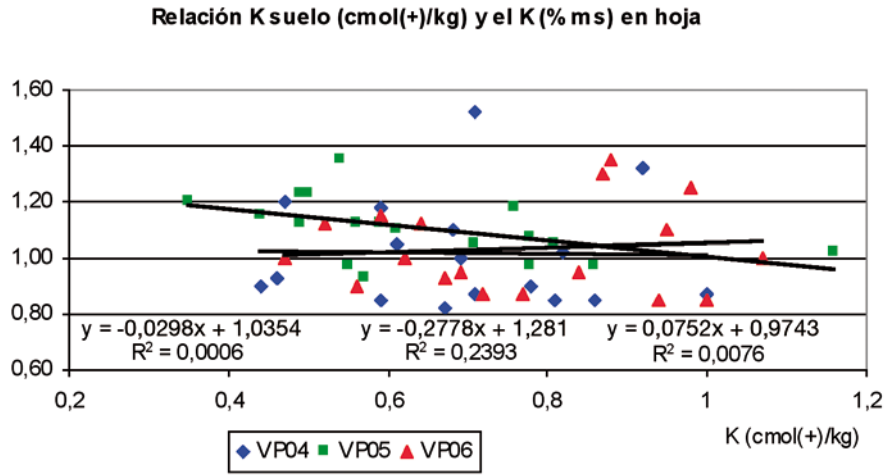


Figura 1. Relación entre el contenido de K asimilable en suelo (cmol(+)/kg) y la concentración de K en hoja envero (% ms) en los años 2004, 2005 y 2006.

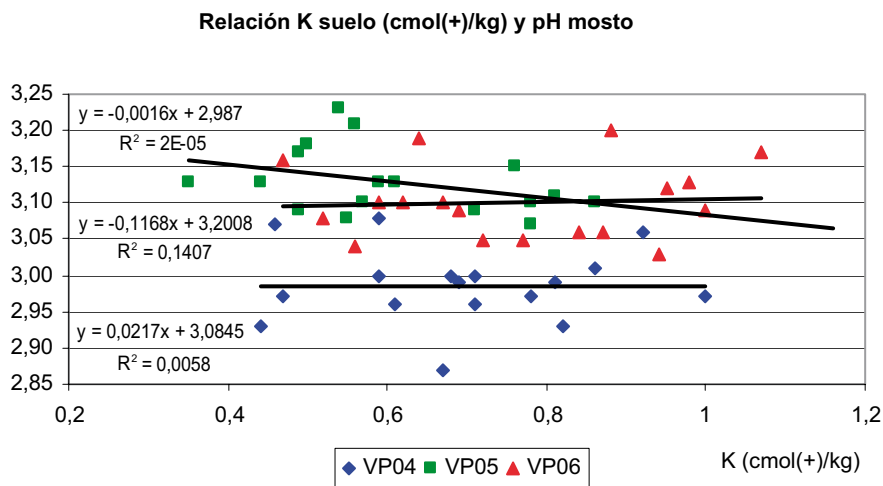


Figura 2. Relación entre el contenido de K asimilable en suelo (cmol(+)/kg) y el pH de los mostos en los años 2004, 2005 y 2006.

se observa que el incremento de la concentración de K en hoja en invierno implica un incremento del pH en los mostos obtenidos en vendimia independientemente del año de cosecha, resultados que concuerdan con los obtenidos por Champagnol (1992, 1986), Zamboni (1991) y Soyer (2005).

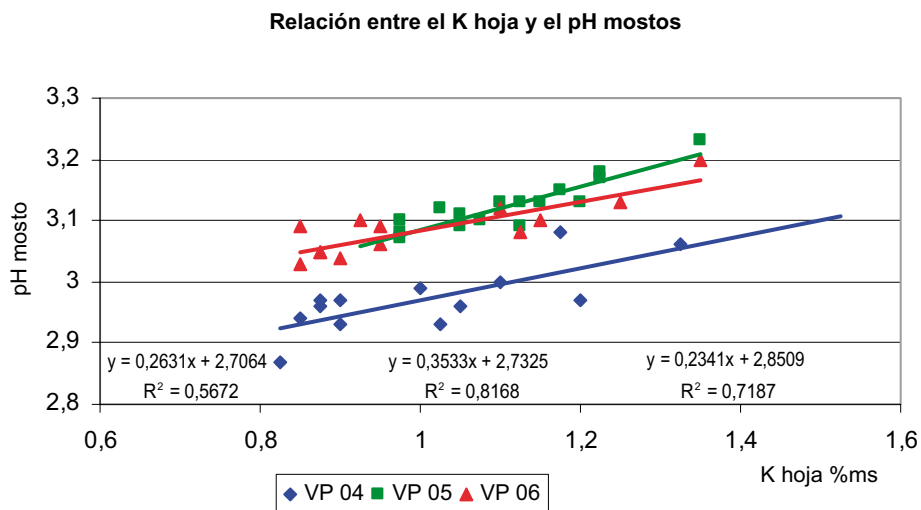


Figura 3. Relación entre la concentración de K en hoja invierno (% ms) y el pH del mosto Albariño, en los años 2004, 2005 y 2006.

En los tres años de estudio, se pone de manifiesto la nula correlación entre los niveles de potasio en suelo y el pH del mosto. Por el contrario, se ha constatado una buena correlación entre la concentración de K en hoja con el pH del mosto.

Igualmente se observa el efecto del K sobre el pH de los mostos, de modo que aquellas parcelas que presentan mayores concentraciones de K en hoja presentan posteriormente pH más elevados en sus mostos.

A la vista de los resultados citados anteriormente, cabe destacar la importancia que desempeñan los análisis foliares en el momento de evaluar el estado nutritivo de la planta y establecer los planes de abonado.

Bibliografía

- BOULTON, R. (1980), «The general relationship between potassium, sodium and pH in grape and wine», *Am. J. Enol. Vitic.*, vol. 31, núm. 2.
- CALVO DE ANTA, R.; MACIAS, F.; RIVEIRO, A. (1992), *Aptitud agronómica de los suelos de la provincia de La Coruña*, La Coruña, Diputación Provincial de La Coruña.
- CHAMPAGNOL, F. (1986), «L'acidité des moûts et des vins», *Progrès Agricole et Viticole*, núm. 103, p. 361-374.
- (1988), «Role du potassium dans la physiologie de la vigne», *Progrès Agricole et Viticole*, núm. 105, p. 433-435.
- (1990), «Rajeunir le diagnostic foliaire», *Progrès Agricole et Viticole*, núm. 107, p. 343-351.
- (1993), «Influence des Techniques Culturelles sur l'acidité des moûts et des vins», *El problema de la pérdida de acidez de la uva, VII Cursos de la Rioja 92*, Curso Rioja, Haro.
- CHAMPMAN Y PRATT (1981), «Métodos de referencia para la determinación de elementos minerales en vegetales», *Anales de Edafología y Agrobiología*, núm. 28, p. 409-430.
- DELAS, J. (1992), «Mobilisation des cations des sols viticoles», *VII Cursos de la Rioja 92*, Haro.
- FRANCO, E. (1994), «Equilibrio iónico en mostos y vinos: Factores que intervienen», *Vitivinicultura*, núm. 11-12, p. 38-46.
- (2004), «Estudio del nivel de potasio en peciolo de la hoja y su relación con el pH y concentración de potasio en vino», *Viticultura y Enología Profesional*, núm. 90, p. 7-16.
- GAWEL, R.; EWART, A.; CIRAMI, R. (2000), «Effect of rootstock on must and wine composition and the sensory properties of Cabernet Sauvignon grown at Laghorne Creek, South Australia», *Australian and New Zeland Wine Industry Journal*, núm. 15, p. 67-76.
- GUITIAN, F.; CARBALLAS, T. (1976), *Técnicas de análisis de suelos*, Santiago de Compostela, Ed. Pico Sacro.
- SOYER, J. P. (2005), «Fertilización potásica, acidez de los mostos y de los vinos», *II Encuentro Enológico de la Fundación para la Cultura del Vino*, Madrid.
- ZAMBONI, M. (1991), «La viticultura y la acidez del mosto», *Viticultura y Enología Profesional*, núm. 14, p. 29-37.
- ZAMBONI, M.; FREGONI, M. (1985), «Influence du milieu sur le niveau de potassium et sur l'acidité du moût de quelques cépages indiqués pour la production de vins mousseux», *Bulletin de l'O. I. V.*, p. 648-649.

ASSAIG DE DIFERENTS MÈTODES DE REVEGETACIÓ EN PASTURES DEL TURÓ DE L'HOMÉ (PARC NATURAL DEL MONTSENY)

CRISTINA MADRUGA; JORDI BARTOLOMÉ; JOSEFINA PLAIXATS

GRUP DE RECERCA DE REMUGANTS, DEPARTAMENT DE CIÈNCIA ANIMAL
I DELS ALIMENTS, UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA
mariacristina.madruga@hotmail.com

Resum

En aquest treball, s'ha estudiat l'evolució de diferents mètodes de revegetació per a la restauració de pastures al turó de l'Home, al Parc Natural del Montseny. Diverses àrees van ser revegetades durant la primavera de 1999 utilitzant una barreja d'espècies pradenques (30 % de *Lotus corniculatus*, 20 % de *Lolium perenne*, 30 % de *Achillea millefolium* i 20 % de *Festuca arundinacea*) mitjançant sembra manual, hidrosembra i hidrosembra amb implantació de plançons de *Festuca gautieri*. L'efectivitat de cada mètode s'ha avaluat segons el recobriment vegetal, la diversitat i la seva semblança amb les pastures subalpines contigües. Els resultats preliminars indiquen que la vegetació resultant de la sembra manual i la hidrosembra amb plançons de *F. gautieri* són les que s'assemblen més a la composició botànica dels prats naturals.

1. Introducció

En condicions naturals, els ecosistemes presenten característiques que els permeten respondre a les pertorbacions del medi (resiliència).

De vegades, els danys ocasionats són massa severos i acaben provocant la degradació de l'ecosistema (Bradshaw, 1983).

La restauració ecològica és el procés de recuperar íntegrament un ecosistema que es troba parcialment o totalment degradat (Bradshaw, 1987; Ewel, 1987; Jordan III *et al.*, 1987; Meffé i Carroll, 1996). Aquesta estratègia busca la recuperació de la coberta vegetal, de l'estructura i dels processos biològics propis de l'ecosistema degradat (SER, Science & Policy Working Group, 1996).

Les restauracions de la zona del turó de l'Home, al Parc Natural del Montseny, es van realitzar durant l'execució d'un pla director (1997) que incloïa el desmantellament de la base militar situada al cim del puig Sessolles. L'objectiu del pla era recuperar l'ús ramader de les pastures subalpines i alhora millorar-ne el valor paisatgístic i l'ús recreatiu.

L'objectiu d'aquest estudi ha estat comparar els resultats obtinguts amb les diferents tècniques de revegetació i determinar quina és la més adient per a recuperar les pastures subalpines.

2. Material i mètodes

2.1. Àmbit d'estudi

L'àrea d'estudi es localitza entre els 1.475 m i els 1.706 m del turó de l'Home (41° 46' N, 02° 26' E), el pic més alt del Parc Natural del Montseny. La vegetació, la formen arbusts de formes planes i encoixinades com la brossa o bruguerola (*Calluna vulgaris*) i el ginebró (*Juniperus communis* ssp. *nana*) i els prats subalpins. La roca mare es compon bàsicament d'esquistos silúrics i pissarres, i els sòls presenten un alt contingut en matèria orgànica i un pH al voltant del 5,5. El clima és atlàntic, amb una mitjana anual de 1.082 mm de precipitació i de 7,5 °C de temperatura (Olid, 2004).

Tradicionalment, les parts culminals del massís del Montseny han estat d'ús ramader. Avui, al turó de l'Home, encara hi persisteixen dos ramats que hi pasturen bona part de l'any, amb un total de 243 unitats ramaderes (UR) de bestiar oví i boví.

2.2. Tractaments de revegetació

Les actuacions de restauració de les zones degradades es van dur a terme el maig de 1999, d'acord amb les directrius del Pla Director del Turó de l'Home. Consistien en una aportació prèvia de terres per a anivellar la superfície i una sembra posterior amb una barreja de llavors d'espècies comercials autòctones (30 % d'*Achillea millefolium*, 30 % de *Lotus corniculatus*, 20 % de *Festuca arundinacea* i 20 % de *Lolium perenne*). Les zones més properes a la carretera es van hidrosembrar amb un camió cisterna, projectant a pressió les llavors barrejades amb aigua, mulch i estabilitzadors, mentre que les zones allunyades de la carretera, on el procés d'hidrosembra no era factible, es van sembrar manualment.

Set anys després, s'han escollit cinc de les actuacions realitzades com a àrees d'estudi: dues actuacions d'hidrosembra, dues de sembra manual i una zona on s'havien implantat plançons de *Festuca gautieri* provinents de les zones naturals veïnes i després es va hidro-sembrar.

2.3. Anàlisi de la vegetació

Al juliol del 2006, es va mesurar el percentatge d'abundància d'espècies, la composició botànica i la densitat de la vegetació, seguint el mètode d'intercepció lineal emprat per Sebastià (1991), i es van fer quatre transectes aleatoris de 6 m amb intercepció i registre d'espècies cada 5 cm per cada tractament i vegetació natural veïna. En dues actuacions, a causa de la superfície reduïda, només es van fer dos transectes. Per caracteritzar la diversitat de cada indret s'ha calculat la riquesa d'espècies (nombre total de taxons), l'índex de Shannon [$H' = -\sum (p_i \cdot \ln p_i)$], l'índex de Simpson [$D' = \sum p_i^2$] i els diagrames de rang-abundància. S'ha escollit l'estudi de models d'abundància d'espècies perquè tenen l'avantatge d'utilitzar tota la informació acumulada en les diferents comunitats, i permeten representar la descripció més completa de les dades (May, 1981).

2.4. Anàlisi estadística

La comparació de la composició i abundància d'espècies entre els diferents mètodes de sembra i la vegetació natural veïna, s'ha realitzat mitjançant una anàlisi clúster, seguint el mètode jeràrquic de Ward, que consisteix en la minimització de la variació intragrupal, considerant els percentatges d'abundància de cada espècie per cada tipus de tractament.

La comparació dels índexs de diversitat mesurats per a cada tractament s'ha fet mitjançant una anàlisi de la variància i el test de comparacions múltiples de Tukey.

Totes les anàlisis s'han realitzat amb el programa estadístic SAS, versió 9.1 (SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA).

3. Resultats i discussió

3.1. Composició i cobertura herbàcia

Set anys després de la sembra, s'observen diferències significatives entre la cobertura vegetal dels tres tractaments i la vegetació natural veïna. El dendrograma de la figura 1 mostra les relacions de proximitat entre els diferents transectes realitzats a cada tractament, segons els percentatges d'abundància de cada espècies inventariada. A la primera divisió se separen les zones que només han estat hidrosebrades de la resta. En el segon nivell se separen les sembres manuals (amb un coeficient de correlació de Pearson del 0,6 amb els prats naturals), i en el tercer nivell se separen les hidrosembres amb plançons de *Festuca gautieri*, i s'indica la proximitat més gran entre aquest tractament i els prats naturals (amb un coeficient de correlació de 0,67).

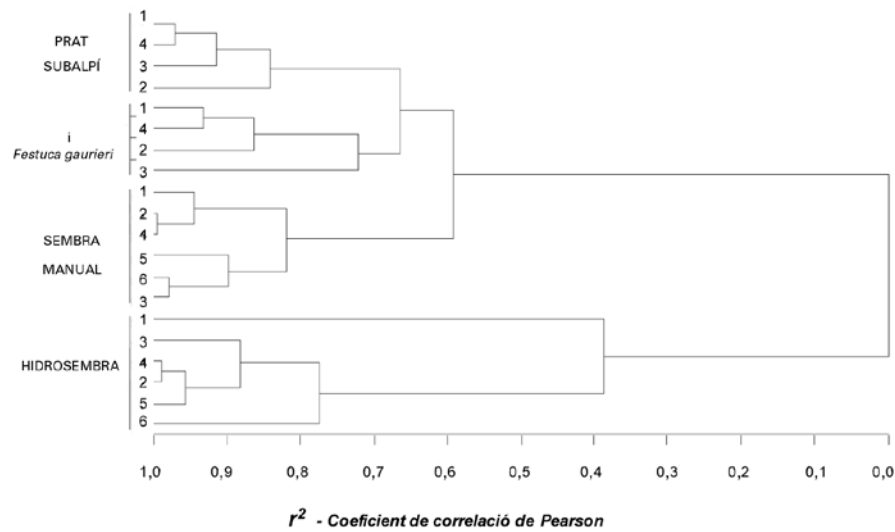


Figura 1. Dendrograma, relacions de proximitat entre els diferents transectes realitzats.

3.2. Índexs i patrons de diversitat

La biodiversitat de cada tractament s’ha comparat mitjançant dues mesures: els índexs de diversitat de Shannon i Simpson i els models d’abundància d’espècies.

La taula 1 mostra les diferències entre els tractaments i els prats subalpins. La riquesa d’espècies en tots els tractaments de sembra és significativament menor que als prats sub-

Taula 1. Mesures de diversitat ecològica en els tractaments de sembra i als prats subalpins dels voltants

Tractament de sembra	Riquesa d'espècies	(H')-Índex Shannon	(D)-Índex Simpson
Prat natural	20,00 ± 1,29	2,26 ± 0,07	0,20 ± 0,01
Hidrosembra	13,00 ± 0,63 **	2,00 ± 0,05	0,18 ± 0,01
Hidrosembra i <i>F. gautieri</i>	15,57 ± 1,49 **	2,06 ± 0,13	0,21 ± 0,03
Sembra natural	15,67 ± 1,41 **	1,80 ± 0,14 *	0,25 ± 0,05

Nota: Les dades són mitjanes ± error estàndard.

* p < 0,05; ** p < 0,01

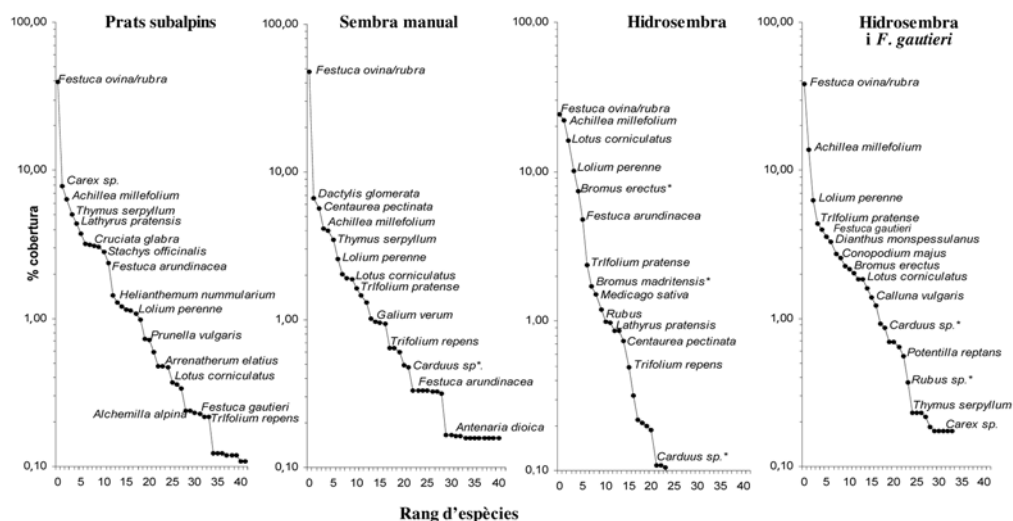


Figura 2. Diagrames de diversitat, rang-abundància d'espècies, per a cada tractament.

Nota: Les espècies amb * no s'han trobat als transsectes dels prats naturals.

alpins veïns. Pel que fa a l'índex de Shannon, on es té en compte l'abundància, els valors dels tractaments també són menors, però només les sembres manuals ho són de manera significativa. D'altra banda, l'índex de Simpson, que valora la probabilitat que dos individus qualsevols extrets a l'atzar d'una comunitat infinitament gran pertanyin a diferents espècies (Simpson, 1949), no mostra diferències significatives entre els tractaments.

Els diagrames de la figura 2 mostren unes corbes que s'aproximen al model de la sèrie logarítmica (Whittaker, 1965, 1970 i 1972) o normal logarítmica (Sugihara, 1980; Maina i Howe, 2000), amb una bona proporció d'espècies amb percentatges de cobertures intermèdies. La corba que descriu la sembra manual és la més similar als prats subalpins, el gènere dominant és *Festuca sp.* i la resta d'espècies presenten cobertures per sota del 10 %. En el cas de les zones només hidroseminades, s'observa una tendència cap al model geomètric, propi d'ambients pobres o d'estats primerencs de successió. Presenten una proporció elevada de l'espècie *Achillea millefolium*, que comparteix dominància amb *Lotus corniculatus* i *Lolium perenne*. El fet que les zones només hidroseminades deixin de presentar el patró estructural dominat exclusivament per *Festuca sp.* i que hi hagi menys espècies rares (<1 %), fa pensar que el mètode d'hidrosembra és eficient per a la implantació de les espècies que s'han introduït a la barreja, però a la vegada dificulta la colonització d'altres espècies veïnes. En canvi, a la zona hidroseminada amb implantació de plançons de *F. gautieri*, es retorna al patró logarítmic, però de manera menys acusada, i mostra una situació intermèdia entre les sembres manuals i les hidrosembres.

En conclusió, cap dels tres tractaments a llarg termini aconsegueix la recuperació total de la vegetació dels prats subalpins, tot i això, el tractament que més s'aproxima a la vegetació natural pel que fa a la composició d'espècies és el d'hidrosembra amb plançons de *F. gautieri* i, pel que fa a l'estructura i abundància d'espècies, és la sembra manual.

Bibliografia

- BRADSHAW, A. D. (1983), «The reconstruction of ecosystems», *Journal of Applied Ecology*, núm. 20, p. 1-17.
- BRADSHAW, A. D.; EWEL, J. J.; JORDAN III, W. R.; GILPIN M. E.; ABER D. J. (ed.), *Restoration ecology: A synthetic approach to ecological*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MAINA, G. G.; HOWE, H. F. (2000), «Inherent rarity in community restoration», *Conservation Biology*, núm. 14, p. 1335-1340.
- MAY, R. M. (1981), «Patterns in multi-species communities». A: *Theoretical Ecology: Principles and Applications*, (Ed. R. M. May), Oxford, Blackwell Scientific Publications, p. 197-227.
- MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. (1994), *Principles of Conservation Biology*, Massachusetts, Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
- OLID, M. (2004), «Senyals de canvi climàtic en estacions meteorològiques al massís del Montseny». [Projecte de final de carrera de ciències ambientals, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona]
- SEBASTIÀ, M. T. (1991), «Els prats alpins prepirinencs i els factors ambientals», Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia. [Tesi doctoral]
- SIMPSON, E. H. (1949), «Measurement of diversity», *Nature*, núm. 163, p. 688.
- SUGIHARA, G. (1980), «Minimal community structure: an explanation of species abundance patterns», *American Naturalist*, núm. 116, p. 770-787.
- SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION (SER) (1988), Tucson, <<http://www.ser.org/>>.
- WHITTAKER, R. H. (1965), «Dominance and diversity in land plant communities», *Science*, núm. 147, p. 250-260.
- (1970), *Communities and Ecosystems*, Nova York, Macmillan.
- (1972), «Evolution and measurement of species diversity», *Taxon*, núm. 21, p. 213-51.

EFFECTE D'UNA TÈCNICA D'APROFITAMENT SILVESTRE SOSTENIBLE EN LA REGENERACIÓ DE POBLACIONS DE *GENTIANA LUTEA* L. AL PIRINEU CATALÀ

ROSER MELERO VILELLA; ROSER CRISTÓBAL CABAU

ÀREA DE PRODUCTES SECUNDARIS DEL BOSC, CENTRE TECNOLÒGIC
FORESTAL DE CATALUNYA

roser.melero@ctfc.es

Resum

L'aprofitament silvestre d'arrels de gençana groga (*Gentiana lutea* L.) és una activitat econòmica tradicional regulada que actualment encara es duu a terme al Pirineu català.

L'any 2004 es va iniciar un estudi experimental per tal d'avaluar l'efecte sobre la regeneració de poblacions silvestres de gençana d'una tècnica de recol·lecció realitzada per un recol·lector dels Pirineus catalans, que inclou una pràctica conservacionista consistent a plantar part dels brots extrets. *A priori*, aquesta mesura milloraria la conservació de l'espècie i faria que la tècnica d'extracció es pogués considerar més sostenible que la tradicional. Els resultats obtinguts fins ara mostren que, amb la nova tècnica d'extracció, una part dels brots plantats rebroten, i contribueixen a millorar la regeneració de les poblacions aprofitades.

1. Introducció

La gençana groga (*Gentiana lutea* L.) és una espècie herbàcia hemicriptòfita de creixement lent, robusta i de fins a 1,5 m d'alçada, que en estat silvestre viu a les pastures de transició, des de l'estatge montà al subalpí i des dels Pirineus fins als Alps, els Carpats i el nord-oest d'Anatòlia.

L'arrel de gençana groga, que és grossa i carnosa, és un producte forestal no fustaner valorat econòmicament al mercat nacional (Moré i Colom, 2002) i internacional (Lange, 2004). Es fa servir en fresc o en sec per les seves propietats medicinals en homeopatia i la indústria farmacèutica, però principalment s'utilitza en la indústria licorera francesa, alemanya i italiana per a fabricar begudes aperitives o amargants, tipus vermouh o *eau-de-vie*.

Tot i l'existència de cultius comercials en diversos països europeus (Lange, 2004), la principal font d'aprovisionament d'arrel de gençana és la recol·lecció de les plantes al medi natural. Les zones de recol·lecció d'arrel de gençana són, per ordre d'importància, França, els països de l'est d'Europa i Espanya (Garmon, 1997; Lange, 1998; Blanco i Breux, 1997; CITES Trade Database, 2005). A l'Estat espanyol, l'aprofitament silvestre de gençana ha estat una activitat tradicional a zones de muntanya com els Pirineus catalans i les muntanyes de Lleó. A Catalunya, l'any 2004 es van extreure 8 t d'arrels fresques de gençana a la vall d'Aran (Fanlo, 2004). A Lleó, l'extracció d'arrels fresques de gençana durant el període 2001-2005 ha augmentat de 2 t a 38 t (García Riesco *et al.*, 2006).

A Catalunya, la recol·lecció de gençana està regulada per l'Ordre de 5 de novembre de 1984 del DARP, sobre protecció de plantes de la flora autòctona amenaçada de Catalunya. Aquesta normativa afecta tot el territori català i obliga a sol·licitar una autorització prèvia a l'extracció de les arrels i a complir un plec de condicions tecnicofacultatives, que té per objectiu garantir la supervivència de les poblacions silvestres a llarg termini.

Tot i aquesta regulació, la tècnica tradicional implica períodes de retorn de quinze anys per a garantir la regeneració de les poblacions silvestres, i comporta un gran impacte visual, ja que simplement consisteix a arrencar les plantes amb un pic o una forca, i les zones on s'ha fet l'aprofitament queden amb el terreny totalment remogut i amb la presència de grans forats com a conseqüència de la mida de les arrels, que poden arribar a pesar 1,5 kg en fresc.

Amb l'objectiu de millorar l'aprofitament tradicional i fer-lo més sostenible tant amb el medi com amb l'espècie, l'any 2000 es van redactar un seguit de recomanacions tècniques (Conesa, Miró i Mulet, 2000), basades en els resultats de diversos estudis experimentals sobre l'espècie i el seu aprofitament al Pirineu català, realitzats conjuntament pel Departament d'Hortofruticultura, Botànica i Jardineria de la Universitat de Lleida i per l'Àrea de Productes Secundaris del Bosc del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (Mulet, 1999; Miró, 2000; Arjó, 2002).

Una de les mesures recomanades consistia a tallar 2-3 brots per planta i, posteriorment, plantar aquests brots a uns 2 cm de profunditat en el mateix forat resultant de l'extracció.

S'entén com a *brot* un fragment d'uns 3 cm de la part alta de l'arrel, on hi ha la gemma vegetativa que originarà una nova roseta de fulles després de l'època desfavorable. Aquesta recomanació, que pretén ser una pràctica eficient per a conservar les poblacions silvestres i per a reduir el període de retorn, es basa en estudis previs realitzats sota condicions controlades (Mulet, 1999; Miró, 2000). Des de l'any 2000, va ser aplicada per part d'un dels recol·lectors del Pirineu català, però fins ara no ha estat comprovada en condicions de camp obert, sempre més limitants que les controlades.

El present article vol mostrar els primers resultats obtinguts sobre l'efecte d'aquesta mesura conservacionista en la regeneració de les poblacions de gençana en condicions de camp obert, tot avaluant la capacitat de rebrot dels brots de gençana plantats després de realitzar un aprofitament.

2. Materials i mètodes

L'experiment es va iniciar l'any 2004 i es va dur a terme a la comarca de la Vall d'Aran, en dues poblacions silvestres diferents de *Gentiana lutea* L.:

- Montromies: 1.765 m snm, orientació N, UTM (E) 327521, UTM (N) 4729103.
- Salient: 2.140 m snm, orientació S, UTM (E) 323352, UTM (N) 4734146.

En cada població es va delimitar una àrea d'orientació i pendent similar. Dins d'aquesta àrea, es van establir cinc parcel·les experimentals de $3 \times 6 \text{ m}^2$, amb la mateixa o similar densitat de plantes de gençana. Cada parcel·la es va dividir en dues subparcel·les de $3 \times 3 \text{ m}^2$, en cada una de les quals es va aplicar un d'aquests tractaments:

- Aprofitament (A): Es va reproduir la tècnica d'extracció comercial, que incloïa la plantació de brots de gençana. En tot moment es van seguir les instruccions del recol·lector de gençana de la zona. Les arrels de gençana es van extraure al final de setembre de 2004, quan les plantes encara eren visibles però començaven a marcir-se. Un cop arrencades amb una forca, es van tallar els brots i es van plantar als forats resultants. No es va tornar a fer cap extracció els anys posteriors.
- Testimoni (T): No es va fer cap mena de recol·lecció.

En cada subparcel·la es van comptar el nombre de plantes, el nombre de peus i el nombre de peus per planta abans de recol·lectar (any 2004) i anualment durant dos anys més (anys 2005 i 2006). Es defineix *planta* com un conjunt de peus prou separat de la resta de peus. Es defineix *peu* com la unitat bàsica de recompte, i correspon a cadascuna de les rosetes de fulles basals que es poden identificar a simple vista sobre el terreny i que provenen dels diferents brots que pot tenir una mateixa arrel de gençana. En estat natural es poden observar grups més o menys grans i compactes de peus, que poden correspondre a una o

més plantes. Només arrencant aquests grups de peus es pot comprovar quin és el nombre real de plantes.

Les dades obtingudes es van sotmetre a tractament estadístic mitjançant diversos procediments t-Student ($p = 0,05$) del programa SPSS versió 12.0, per tal de comparar les mitjanes obtingudes per cada grup de dades.

3. Resultats i discussió

3.1. Situació inicial

Les dades referents a la situació inicial (taula 1) mostren que, tot i que la densitat de peus de gençana es podia considerar igual en les dues poblacions, existia una diferència significativa en la densitat inicial de plantes i en el nombre de peus per planta, i la població de cota més baixa (Montromies) és la que presentava una densitat de plantes menor ($0,91 \text{ pl/m}^2$), però plantes més grans ($6,16 \text{ peus/planta}$). Per contra, en la població de cota més alta (Salient), la densitat era més alta ($1,60 \text{ pl/m}^2$) i les plantes, més petites ($4,18 \text{ peus/planta}$).

3.2. Característiques de l'aprofitament

Un cop registrada la situació inicial al 2004, es van arrencar una mitjana de quatre plantes per parcel·la en ambdues poblacions. No obstant això, i a causa de la diferència inicial en

Taula 1. Característiques i situació inicial de les poblacions d'estudi (any 2004)

Població	Orientació	Altitud (m)	Densitat plantes (pl/m^2)	Densitat peus (peus/m^2)	Peus/planta
Montromies	N	1.765	$0,91b$	$6,02a$	$6,16a$
Salient	S	2.140	$1,60a$	$6,78a$	$4,18b$

Nota: Lletres diferents indiquen diferències estadísticament significatives ($p = 0,05$).

Taula 2. Característiques de l'aprofitament realitzat a les dues poblacions d'estudi (any 2004)

Població	Nombre de plantes extretes	Taxa d'extracció (%)	Peus/planta en les plantes arrencades	% de brots plantats
Montromies	$4,2a$	$51,2a$	$9,90a$	$67,1b$
Salient	$3,8a$	$25,5b$	$6,74b$	$90,8a$

Nota: Lletres diferents indiquen diferències estadísticament significatives ($p = 0,05$).

la densitat de plantes existent entre les dues poblacions (taula 1), el percentatge de plantes extretes va resultar significativament diferent (taula 2).

Mentre que a Montromies es van extreure dues de cada quatre plantes (taula 2, taxa d'extracció del 51,2 %), a Salient la taxa d'extracció va ser d'una de cada quatre plantes (25,5 %). Això va venir donat pel fet que, en ambdós casos, les plantes que es van arrencar eren les que el recol·lector va considerar més grans, és a dir, les que a simple vista presentaven un nombre de peus més gran. Per tant, en ser a Salient les plantes més petites, es van deixar més plantes sense arrencar i, en conseqüència, la taxa d'extracció va ser menor.

Un cop arrencades les plantes es va comptar el nombre real de peus per planta, i va resultar que a Montromies el 76 % de les plantes arrencades presentaven entre 6 i 12 peus/planta, amb una mitjana de 9,90 peus/planta. Per contra, a Salient, un 74 % de les plantes arrencades presentaven entre 4 i 8 peus/planta, amb una mitjana de 6,74 peus/planta, i aquest darrer valor era significativament menor que el registrat a Montromies (taula 2).

La diferència entre la situació inicial de les dues poblacions va condicionar també la plantació dels brots, ja que a Montromies va ser menor que a Salient. D'aquesta manera, a la població de Montromies es van plantar una mitjana d'un 67,1 % dels brots extrets, mentre que a Salient el percentatge de brots plantats va ser del 90,8 % dels brots extrets, i aquests dos valors són estadísticament diferents (taula 2).

A més, a Montromies en un 81 % de les plantes arrencades es van plantar entre cinc i set brots, que suposaven entre el 33 i el 87,5 % dels brots totals de cada una d'aquestes plantes, i només en un 19 % de les plantes es van plantar tots els brots que presentaven les arrels. En canvi, a Salient es van plantar entre quatre i vuit brots per planta arrencada. En ser brots d'aspecte més petit que a Montromies, es va pensar que la seva capacitat de rebrot seria menor, i per això en un 68,4 % de les plantes arrencades es van plantar el 100 % dels brots que presentaven aquestes plantes, mentre que a la resta de plantes es van plantar entre un 57,1 i un 87,5 % dels brots de cada planta.

3.3. Capacitat de rebrot i regeneració de plantes

En el recompte de l'any 2005 es va observar que una part dels brots plantats l'any anterior havien rebrotat i, per tant, una part de les plantes que es van arrencar l'any 2004 es van regenerar en un any.

Si es considera el percentatge de brots regenerats, a Montromies van rebrotar un 13,8 % dels brots plantats i a Salient, un 11,4 %, sense trobar diferències significatives entre aquests dos valors (taula 3). Tot i que aquests percentatges es podrien considerar baixos, aquests resultats confirmen la capacitat de regeneració que tenen els brots de gençana (Mulet, 1999; Miró, 2000).

Igualment, tal com s'ha descrit anteriorment, la plantació de brots va resultar diferent en les dues poblacions, i no es va trobar cap correlació entre el percentatge de brots plantats i el de brots regenerats.

Taula 3. Regeneració de brots i plantes de gençana en les dues poblacions d'estudi, un any després de fer l'aprofitament

Població	% brots regenerats	% plantes regenerades	Brots regenerats / planta
Montromies	13,8a	37,4a	0,86a
Salient	11,4a	21,7a	0,63a

Nota: Lletres diferents indiquen diferències estadísticament significatives ($p = 0,05$).

Si es considera el percentatge de plantes regenerades com a conseqüència d'aquest rebrot, no es van trobar diferències significatives entre el valor registrat a Montromies, on el 37,4 % de les plantes arrencades es van regenerar, i el de Salient, on les plantes regenerades van arribar només al 21,7 % respecte de les arrencades (taula 3). A les plantes regenerades a Montromies, un 57 % presentaven només 1 peu viu i la resta de plantes tenien entre 2 i 9 peus vius. A Salient, les noves plantes entre 1 i 5 peus vius.

Cal esmentar que en ambdues poblacions es va registrar un cas on el nombre de peus observats després d'un any de fer l'aprofitament era superior al nombre de peus plantats. La causa podria ser que en el moment d'extreure les plantes quedés una part d'arrel amb gemmes vegetatives vives sense arrencar i, per tant, que donés lloc a nous brots i contribuís també a la regeneració de l'espècie.

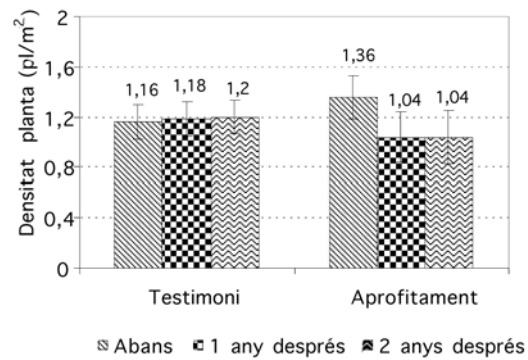
3.4. Efecte de la regeneració de brots en l'evolució de les poblacions silvestres

Tal com mostren els gràfics 1, 2 i 3, i considerant les dues poblacions conjuntament, es pot dir que, tot i que la densitat de peus disminueix significativament si es fa l'aprofitament, la densitat de plantes i el nombre de peus per planta es mantenen igual al llarg del temps tant en les subparcel·les testimoni com en les aprofitades. Això indicaria que probablement el tipus d'aprofitament realitzat, amb el qual es regeneren algunes de les plantes extretes, permetria millorar l'efecte negatiu del mateix aprofitament, ja que les poblacions de gençana es mantenen pràcticament igual abans i després de recol·lectar.

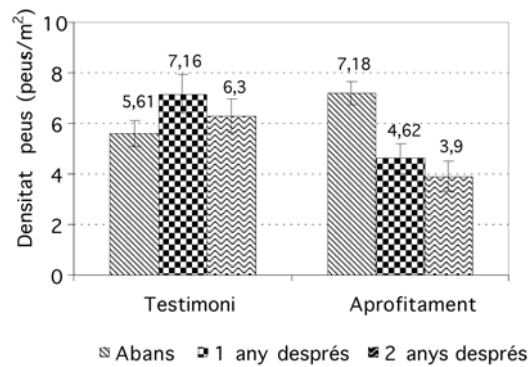
De manera similar a les conclusions de Mulet (1999), els resultats obtinguts suggereixen també que el període de retorn de l'aprofitament realitzat amb plantació de brots es podria reduir, però sempre que els possibles rendiments en arrel d'una població regenerada a partir de brots fossin similars als de poblacions regenerades de manera natural per llavor.

4. Agraïments

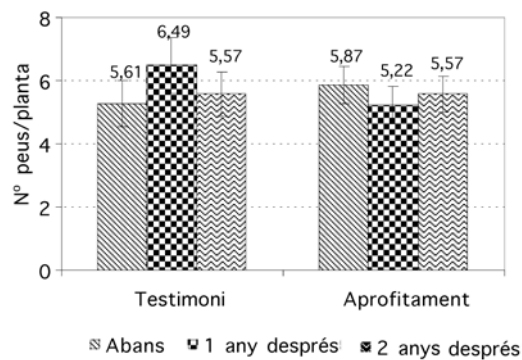
Aquest estudi es va dur a terme dins del projecte Silvapyr 2006 - Acció S6 del programa INTERREG IIIA França-Espanya, i amb la col·laboració del senyor Queralt, recol·lector de gençana a la vall d'Aran.



Gràfic 1. Evolució de la densitat de plantes de *G. lutea* segons tractament al llarg del període d'estudi.



Gràfic 2. Evolució de la densitat de peus de *G. lutea* segons tractament al llarg del període d'estudi.



Gràfic 3. Evolució del nombre de peus per planta de *G. lutea* segons tractament al llarg del període d'estudi.

Bibliografia

- ARJÓ, G. (2002), «Aprofitament i seguiment de les poblacions de *Gentiana lutea* L. a la Val d'Aran». [Treball pràctic tutoritzat, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Universitat de Lleida]
- BLANCO, E.; BREAUX, J. (1997), «Results of the study of commercialization, exploitation and conservation of medicinal and aromatic plants in Spain», Informe de Traffic-Europe.
- CITES Trade Database [en línia], CITES Trade Database Team, UNEP-WCMC, <<http://www.unep-wcmc.org/citestrade/report.cfm>> [Consulta: 27 juliol 2005].
- CONESA, J. A.; MIRÓ, M.; MULET, S. (2000), «Informe sobre els treballs de seguiment de l'aprofitament i de la incidència del pasturatge i del trepig del bestiar en el desenvolupament de les poblacions naturals de genciana (*Gentiana lutea* L.) a Catalunya».
- FANLO, M. (2004), *Situació actual de la producció de plantes aromàtiques, medicinals i condimentàries a Catalunya*. Solsona, Àrea de Productes Secundaris del Bosc, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.
- GARCÍA RIESCO, M. C.; HERNÁNDEZ PUJOL, A.; LIÑÁN CUELLAS, O.; MÉNDEZ ÁLVAREZ, G. (2005), *Estudio sobre el aprovechamiento de la genciana (*Gentiana lutea* L.) y otras plantas de interés económico en la montaña occidental leonesa*, Ajuntament de Villablino.
- GARNON, P. (1997), «Les facteurs d'évolution de la production de racine de gentiane en France», *CEEG Actualités*, núm. 11, p. 6-7.
- LANGE, D. (1998), *Europe's medicinal and aromatic plants: their use, trade and conservation*, TRAFFIC International.
- (2004), «Medicinal and aromatic plants: trade, production, and management of botanical resources», *Acta Horticulturae*, núm. 629, p. 177-197.
- MIRÓ, M. (2000), «Efecte de l'aprofitament tradicional de *Gentiana lutea* L. a la Cerdanya». [Treball pràctic tutoritzat, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Universitat de Lleida]
- MORÉ PALOS, E.; COLOM GORGUES, A. (2002), «Distribución comercial de plantas aromáticas y medicinales en Cataluña», *Investigación Agraria: Producción y Protección Vegetales*, núm. 17 (1), p. 43-66.
- MULET, S. (1999), «Efecte de l'aprofitament tradicional d'arrels de *Gentiana lutea* L. al Pallars Sobirà». [Treball pràctic tutorat, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Universitat de Lleida]



RESPOSTA PRODUCTIVA D'UN CONREU DE TOMÀQUET A DIFERENTS DOSIS DE NITROGEN

**PERE MUÑOZ;¹ ASSUMPCIÓ ANTON;¹ JORDI ARIÑO;²
FRANCESC XAVIER CASTELLS;³ ASHWIM VIJAY;¹ DAVID RODRÍGUEZ;²
JUAN IGNACIO MONTERO¹**

¹ INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

² FEDERACIÓ SELMAR

³ AGRÍCOLA EL PROGRÉS-GARBÍ

pere.munoz@irta.cat

Resum

L'excés en l'aplicació de fertilitzants nitrogenats és un dels principals problemes de l'agricultura actual. En els darrers anys s'han endegat tota una sèrie d'accions legislatives, de recerca i experimentals orientades a disminuir l'ús de fertilitzants i optimitzar-ne la gestió.

En aquest treball es presenten els resultats obtinguts en dos assaigs realitzats per un cultiu de tomàquet en un cicle de primavera (maig-setembre) a la comarca del Maresme. En tots dos casos l'objectiu principal era la reducció de la dosi de nitrogen aportat (reduint la concentració de nitrogen a la solució nutritiva de 9 a 7 meq N L⁻¹), i avaluar simultàniament l'efecte originat sobre la producció i la qualitat dels conreus.

Les dades obtingudes permeten considerar la viabilitat de la reducció de la dosi de nitrogen subministrada al conreu de tomàquet sense afectar-ne negativament la producció.

1. Introducció

L'excés en l'aplicació de fertilitzants nitrogenats és un dels problemes ambientals més importants de l'agricultura actual. A les zones productores del sud d'Europa, la no coincidència entre les demandes evaporatives (reg) i de nutrients ha provocat que en utilitzar-se de manera generalitzada la fertirrigació s'hagi produït històricament un excés en el subministrament de nutrients als cultius (Siddiqui *et al.*, 1998; Le Boot *et al.*, 2001) que s'ha traduït en les consegüents pèrdues de nutrients i contaminació dels aqüífers (Duchein *et al.*, 1995; Antón, 2004).

Els darrers anys i amb l'objectiu de reduir i eliminar les possibles fonts de contaminació, s'han endegat tota una sèrie d'accions legislatives, de recerca i experimentació orientades a disminuir l'ús de fertilitzants i optimitzar-ne la gestió.

Dins d'aquestes accions cal destacar el Reial decret 261/1996, que defineix una sèrie d'àrees vulnerables a la contaminació per nitrats, i el Decret 205/2000, de la Generalitat de Catalunya, que estableix tota una sèrie de normes o bones pràctiques agrícoles aplicables als municipis d'àrees vulnerables.

Respecte a la recerca i l'experimentació, els darrers anys s'ha desenvolupat un important esforç en tècniques de gestió de la fertilització per conreu fora sòl (Sigrimis, 2003; Pardossi, 2005; Muñoz *et al.*, 2006), i s'han incorporat també en el conreu fora sòl els mètodes de recirculació de solucions nutritives als conreus hortícoles i ornamentals (Medrano *et al.*, 1998; Marfà *et al.*, 2000; Cáceres *et al.*, 2004).

Aquest treball s'emmarca dins de l'objectiu general d'optimitzar l'ús i l'aplicació dels fertilitzants en conreus hortícoles i presenta els resultats obtinguts en un assaig de fertirrigació de tomàquet a l'aire lliure amb diferents dosis de nitrogen.

2. Material i mètodes

2.1. Disseny experimental

L'assaig es va desenvolupar al llarg de dues campanyes (2005 i 2006) en una parcel·la del Centre d'Experimentació de Santa Susanna (Barcelona), de 500 m² i textura francoarenosa.

El material vegetal emprat fou tomàquet verd de les varietats Bodar® (2005) i ElVirado® (2006) en un cicle de primavera (maig-setembre). La densitat de plantació fou l'habitual de

Taula 1. Dates de plantació, durada del cicle i dates de la primera i la darrera collita en cadascun dels assaigs de tomàquet avaluats

Campanya	Data plantació	Data 1a collita	Data darrera collita	Durada cicle (dies)
2005	06/05/2005	13/07/2005	26/09/2005	142
2006	16/05/2006	21/07/2006	20/09/2006	127

la comarca, 2,5 plantes/m². La data de plantació, la durada del cicle de cultiu i el període de collita per a cadascuna de les campanyes es presenten a la taula 1.

2.2. Tractaments

Amb l'objectiu d'optimitzar la fertilització nitrogenada del conreu de tomàquet es realitzaren tres tractaments amb diferents dosis de nitrogen. Tant la campanya 2005 com la 2006 els tractaments avaluats foren N5, N7 i N9, que corresponen a l'aplicació d'una solució nutritiva de 5, 7 i 9 miliequivalents de nitrogen per litre de solució nutritiva (taula 2).

En tots els casos s'aplicaren els mateixos nivells de macronutrients i micronutrients en la solució nutritiva, excepte per al sofre al tractament N5, que es va incrementar 1 mil·liequivalent. El pH de la solució nutritiva es va mantenir amb uns valors al voltant de 6,5, i la conductivitat elèctrica al voltant dels 2 dS/m. Inicialment i fins a l'aparició del primer pom a la planta de tomàquet (fins als dies 30 i 37 del cicle de conreu per al 2005 i el 2006), únicament es va subministrar aigua al conreu d'acord amb les pràctiques habituals a la comarca.

Setmanalment, es controlaren els comptadors situats a cada tractament verificant pH, conductivitat elèctrica i concentració de nitrats de les solucions nutritives.

La programació de reg es va realitzar d'acord amb la metodologia proposada per la FAO (Allen *et al.*, 1998) per a la determinació de les necessitats hídriques d'un cultiu (ET_c), que actualment és la referència mundial per a determinar les necessitats de reg dels conreus.

2.3. Paràmetres avaluats

Al llarg del període productiu es realitzaren un mínim de dues collites setmanals i se'n va determinar la producció total, comercial i el rebuig. Setmanalment i en una mostra de deu fruits de cada tractament, s'efectuaren controls de qualitat especificant el pes mitjà del fruit, el diàmetre mitjà i la categoria comercial segons el calibre (M: 40-47 mm; 2M: 47-57 mm; 3M: 57-67 mm; G: 67-82mm; 2G: 82-102 mm).

Taula 2. Concentracions de macronutrients i micronutrients (meq L⁻¹) de les solucions nutritives utilitzades en cada tractament i de l'aigua de pou de la finca

TRACTAMENT	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Cl ⁻
N5	5	1	6	5	13	2	2	3
N7	7	1	5	5	13	2	2	3
N9	9	1	5	5	13	3	2	3
Aigua de pou	3	0	5	0	13	2	2	3

Les dades obtingudes s’avaluaren amb el programa estadístic SAS (Institute, INC., Cary, NC USA, versió 2002) mitjançant una anàlisi de la variança i utilitzant el test de Tuckey per a la separació de mitjanes.

3. Resultats i discussió

3.1. Producció

L’any 2005 no es van trobar diferències significatives de producció entre els tractaments N7 i N9, però sí entre aquests i el tractament N5. Resultats similars es van obtenir a la campanya 2006, en què també els tractaments N7 i N9 presentaren valors estadísticament superiors a N5, tant en la producció comercial com en la no comercial (taula 3).

Un altre aspecte a destacar és que malgrat la inexistència de diferències en producció total entre les dues campanyes, sí que es pot observar que la producció comercial és clarament inferior l’any 2006, en què s’utilitzà la varietat ElVirado®.

3.2. Qualitat

Respecte a la qualitat, tant a la campanya 2005 com a la 2006 no es van trobar diferències significatives respecte al pes mitjà del fruit (taula 4). Malgrat això, sí que es va observar que els fruits del tractament N5 tenien un calibre lleugerament inferior (un 6 % de fruits M a la campanya del 2005, i és l’únic tractament amb fruits de calibre M, i una proporció menor de fruits 2G respecte a N7 i N9 la campanya següent).

Malgrat la inexistència de diferències estadísticament significatives, el tractament N5 presentà valors de pes de fruit més baixos durant la segona campanya. Al contrari, el major

Taula 3. Producció total i comercial de tomàquets per a cada tractament avaluat (N7, N9 i N11) en les campanyes 2005 i 2006

		Producció total kg planta ⁻¹	Producció comercial kg planta ⁻¹
Campanya 2005	N9	5,5a	5,1a
	N7	5,5a	5,1a
	N5	4,9b	4,5b
Campanya 2006	N9	5,6a	4,3a
	N7	5,5a	4,3a
	N5	5,1b	3,9b

Lletres diferents a la mateixa columna per a la mateixa campanya indiquen diferències significatives ($P < 0,01$, test de Tuckey).

Taula 4. Pes mitjà del fruit i distribució de calibres comercials en els tractaments N5, N7 i N9, en les campanyes 2005 i 2006

	Pes mitjà del fruit comercial g	Calibres comercials %		
Campanya 2005		M	G	2G
N9	220,5a	0	48	52
N7	238,7a	0	41	59
N5	224,6a	6	41	54
Campanya 2006				
N9	215,1a	0	34	66
N7	208,2a	0	34	66
N5	200,2a	0	38	62

Lletres diferents a la mateixa columna per a una mateixa campanya indiquen diferències significatives ($P < 0,01$, test de Tuckey).

pes del fruit es va donar en els tractaments N7 i N9, en les campanyes 2005 i 2006, respectivament.

4. Conclusions

La reducció de la fertilització nitrogenada de 9 a 7 meq N L⁻¹ en la solució nutritiva utilitzada no ha produït cap descens de la producció de tomàquets, i s'han obtingut els mateixos valors de producció total i comercial. Contràriament, una reducció de fins a 5 meq N L⁻¹ va provocar un descens de producció total (11 % per a Bodar® i 9 % per a ElVirado®) i comercial (12 % per a Bodar® i 10 % per a ElVirado®).

Amb relació a la qualitat, la reducció de nitrogen no ha provocat diferències en el pes mitjà del fruit per a cap dels tractaments avaluats, si bé sembla que la reducció de fins a 5 meq N L⁻¹ pot provocar un increment dels calibres més petits (M i G).

A partir dels resultats obtinguts, es conclou que per al conreu de tomàquet a l'aire lliure és possible reduir el subministrament de nitrogen fins a 7 meq N L⁻¹ sense efectes negatius en la producció ni en la qualitat del tomàquet.

5. Agraïments

Els autors volen agrair la col·laboració de José Montero i Eulàlia Serra en les tasques de laboratori i camp. Aquest treball fou finançat parcialment pel Ministeri d'Educació i Ciència (ref. PTR95.0848.OP) i pel Ministeri de Medi Ambient (ref. 461/2006/3-2.3).

Bibliografía

ALLEN, L. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. (1998), *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements*, Roma, Food and Agriculture Organization of United Nations. (FAO Irrigation and Drainage Paper; 56).

ANTON, A. (2004), «Utilización del análisis del ciclo de vida en la evaluación del impacto ambiental del cultivo bajo invernadero mediterráneo», Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya. [Tesi doctoral]

CACERES, R.; CASADESÚS, J.; MARFÀ, O. (2004), «Riego automático en ornamentales de exterior», *Horticultura*, núm. 180, p. 14-18.

DUCHEIN, M. C.; BAILLE, M.; BAILLE, A. (1995), «Water use efficiency and nutrient consumption of a greenhouse rose crop grown in rockwool», *Acta Horticulturae*, núm. 408, p. 129-135.

LE BOT, J.; JEANNEQUIN, B.; FABRE, R. (2001), «Impacts of N-deprivation on the yield and nitrogen budget of rockwool grown tomatoes», *Agronomie*, núm. 2, p. 341-350.

MARFÀ, O.; BIEL, C.; BLANCH, F. (2000), «Recirculación en flor cortada: el clavel», *Compendios de Horticultura*, núm. 14, p. 91-100.

MEDRANO, E.; SÁNCHEZ-GUERRERO, M. C.; LORENZO, P. (1998), «Desarrollo y valoración de un sis-

tema recirculante. Experiencias en cultivo de pepino», I Jornadas sobre técnicas de recirculación en cultivos hortícolas y ornamentales, Cabrils (Barcelona).

MUÑOZ, P.; ANTÓN, A.; MONTERO, J. I. (2006), «Fertilización nitrogenada en un cultivo hidropónico de tomate», *Horticultura Internacional*, núm. 24, p. 8-13.

PARDOSSI, A. (2005), «The Management of plant mineral nutrition in soilless culture. Improvement of water use efficiency in protected crops». A: FERNÁNDEZ, M.; LORENZO, P.; CUADRADO, I. (ed.), *Curso superior de especialización*, vol. 7, Almería.

SIDDIQI, M. Y.; KRONZUCKER, H. J.; BRITTO, D. T.; GLASS, A. D. M. (1998), «Growth of a tomato crop at reduced nutrient concentrations as a strategy to limit eutrophication», *Journal on Plant Nutrition*, núm. 21, p. 1879-1998.

SIGRIMIS, N.; ARVANITIS, K.; PASGIANOS, G.; PITSILIS, J. (2003), «Manejo de sistemas hidropónicos. Mejora de la eficiencia en el uso del agua en cultivos protegidos», A: FERNÁNDEZ, M.; LORENZO, P.; CUADRADO, I. (ed.), *Curso superior de especialización*, vol. 7, Almería.

ANÀLISI DE LA FLORA DE LES COMUNITATS ARVENSES SEGONS L'ESTACIONALITAT I EL TIPUS DE MANEIG

**NEUS NUALART;¹ DAVID PÉREZ PRIETO;² MARIA TERESA MAS;³
ANTONI MARIA CLARET VERDÚ GONZÁLEZ³**

¹ INSTITUT BOTÀNIC DE BARCELONA, CENTRE SUPERIOR
D'INVESTIGACIONS CIENTÍFIQUES, AJUNTAMENT DE BARCELONA

² DEPARTAMENT DE BIOLOGIA VEGETAL, UNIVERSITAT DE BARCELONA

³ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

neus_nualart@ub.edu; amc.verdu@upc.edu

Resum

A la zona del Parc Agrari del Baix Llobregat es van fer cinquanta-vuit inventaris fitosociològics al llarg de les diferents estacions de l'any (durant el període 2005-2006). En total, trenta corresponen a fruiters, i vint-i-vuit, a camps d'horta (quinze amb maneig de tipus convencional i tretze amb un sistema de producció integrada). L'objectiu d'aquest estudi va ser relacionar la flora arvense amb el tipus de maneig (als camps d'horta) i amb les estacions de l'any (tant en horta com en fruiters). En el cas dels camps d'horta no s'observaren diferències significatives segons el tipus de maneig. Sí que s'observa, però, una certa estacionalitat que permet diferenciar dos grups temporals d'inventaris (d'estiu-tardor i d'hivern-primavera). En fruiters, es va trobar significació en l'efecte d'estació de l'any.

1. Introducció

L'optimització de la producció agrícola als camps de conreu sempre és necessària. La presència de males herbes pot causar pèrdues econòmiques molt importants; per exemple, Chhokar *et al.* (2007) indiquen una disminució del 80 % en la producció de blat per aquest factor. Per a poder conèixer realment com afecta aquesta flora arvense el conreu caldria estudiar trets com la fenologia o la composició.

Les espècies arvenses sovint tenen una fenologia molt acusada. El treball de camp realitzat prèviament per a l'obtenció d'un catàleg florístic de la zona (López Vinyallonga *et al.*, 2006) ha permès copsar aquesta estacionalitat. Des de fa trenta anys, la recerca d'alternatives per a aconseguir una alta producció agrícola evitant certes agressions al medi ha anat en augment (Sansavini, 1997). Una d'aquestes alternatives és la producció integrada (IOBC, 1993). Actualment, existeixen nombrosos estudis que comparen la producció integrada amb el conreu convencional. Alguns resultats obtinguts demostren un major nombre d'espècies arvenses en cultius integrats (Kathiresan, 2005; Van Elsen, 2007 i Mas *et al.*, 2007), tot i que en altres estudis (Derksen *et al.*, 1995; Hald, 1999 i Hyvönen *et al.*, 2003) es considera que el que més varia és l'abundància relativa dels individus.

L'objectiu d'aquest treball és comprovar si hi ha diferències significatives en la composició i les freqüències de plantes arvenses atribuïbles a l'estacionalitat i al maneig dels camps.

2. Material i mètodes

Aquest estudi s'ha portat a terme al Parc Agrari del Delta del Llobregat. En el període comprès entre l'abril de 2005 i el març de 2006 es feren cinquanta-vuit inventaris florístics als diferents camps, seleccionats prèviament amb l'ajut dels tècnics de les associacions de defensa vegetals, per a recollir en la mesura del possible la diversitat de cultius de la zona. Tal com s'observa a la taula 1, els trenta inventaris de fruiterars i els vint-i-vuit de camps d'horta es troben repartits en les diferents estacions de l'any. Pel que fa als inventaris d'horta, quinze s'han fet en cultius amb maneig de tipus convencional i tretze, en cultius amb un sistema de producció integrada. Els inventaris s'han informatitzat mitjançant el mòdul Quercus del programari VegAna (Cáceres *et al.*, 2003). A partir d'aquí, s'ha obtingut una taula de freqüències de la presència de cada espècie als camps segons estacionalitat i tipus de maneigs. Per a comprovar la normalitat de les distribucions d'aquestes freqüències s'ha usat el test de Kolmogorov-Smirnov i, a partir d'aquí, una anàlisi de la variància (ANOVA) considerant els dos factors amb el programari SAS/STAT (SAS Institute, 1999). Finalment, el nombre d'espècies dels diferents factors (èpoques i manejos) s'ha comparat aplicant el coeficient de similaritat de Jaccard (Jaccard, 1912).

Taula 1. Localització i característiques dels camps seleccionats on s'indica l'estació del mostratge

Municipi	UTM	Conreu	Inventaris				Maneig		Sòl	Tipus reg
			P	E	T	H				
Gavà	DF18727059	<i>Raphanus sativus</i>	x				Conv.	Sorr.	Asp	
		<i>Citrullus lanatus</i>		x			Conv.	Sorr.	Asp	
		<i>Allium porrum</i>				x	Conv.	Sorr.	Asp	
	DF18177161	<i>Daucus carota</i> ssp. <i>sativus</i>	x				Conv.	Sorr.	MAsp	
		<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>		x	x	x	Conv.	Sorr.	—	
Sant Boi de Llobregat	DF19917472	<i>Petroselinum sativum</i>	x			x	Int.	Fr.-Li.	RaM	
		<i>Petroselinum sativum</i>	x				Int.	Fr.-Li.	RaM	
	DF19957465	<i>Petroselinum sativum</i>		x	x		Int.	Fr.-Li.	RaM	
	DF19977832	<i>Brassica oleracea</i>	x				Rot.	Fr.-Li.	RaM	
		<i>Lactuca sativa</i>			x		Rot.	Fr.-Li.	—	
		<i>Vicia faba</i>				x	Rot.	Fr.-Li.	—	
	DF20057834	<i>Solanum lycopersicum</i>		x			Rot.	Fr.-Li.	—	
	DF20307348	<i>Brassica oleracea</i>	x			x	Conv.	Fr.-Li.	RaM	
	DF21227546	<i>Solanum lycopersicum</i>		x	x		Conv.	Fr.-Li.	—	
		<i>Lactuca sativa</i>				x	Conv.	Fr.-Li.	—	
Viladecans	DF22537723	<i>Cynara scolymus</i>	x	x	x	x	Int.	Fr.-Li.	RaM	
	DF19647326	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gonglioides</i>	x			Conv.	Fr.-Li.	RaM		
	DF19757324	<i>Cucurbita pepo</i>		x	x		Conv.	Fr.-Li.	—	
Sant Boi de Llobregat	DF19397994	<i>Prunus persica</i>	x	x	x	x	Int.	Al.	RaM	
	DF21667751	<i>Prunus cerasifera</i>	x	x			Int.	Al.	RaM	
	DF21627746	<i>Pyrus malus</i>	x	x	x		Int.	Al.	RaM	

Taula 1. Localització i característiques dels camps seleccionats on s'indica l'estació del mostratge

Santa Coloma de Cervelló	DF17978104	<i>Prunus persica</i>	x	x	x	Int.	Tx. fr.	GaG
	DF17748103	<i>Prunus avium</i>	x	x	x	Int.	Tx. fr.	GaG
	DF18218099	<i>Prunus armeniaca</i>	x	x	x	Int.	Tx. fr.	MAsp
	DF18198155	<i>Pyrus malus</i>	x	x	x	Int.	Al.	RaM
	DF18288139	<i>Pyrus malus</i>	x			Int.	Al.	RaM
		<i>Pyrus malus</i>	x	x	x	Int.	Al.	RaM
	DF19098020	<i>Prunus salicina</i>	x			Int.	Al.	RaM
	DF19058020	<i>Prunus domestica</i> + <i>P. triflora</i>			x	Int.	Al.	RaM
	Maneig: Int.: integrat; Conv.: convencional; Rot.: rotacions; Sòl: Fr.-L.: franc-llimós; Sorr.: sorrenc; Al.: al·luvial; Tx. fr.: textura franca.							
	Tipus de reg.: Asp.: aspersió; RaM: regadiu a manta; MAsp: microaspersió; GaG: gota a gota.							

3. Resultats i discussió

3.1. Horta

Les famílies més comunes als camps d'horta són les compostes i les gramínies, seguides per les amarantàcies i les crucíferes (taula 2). Hi dominen àmpliament els teròfits (amb un 75 % de les espècies, figura 1), amb els hemcriptòfits en segon lloc. Els camps de conreu són hàbitats fortament pertorbats, pels treballs que l'home hi fa, fet que afavoreix les plantes amb una vida més o menys curta i un ràpid creixement, com són els teròfits.

L'espècie més comuna a l'horta és *Poa annua*, que surt en un 78,5 % dels camps (taula 3), seguida per *Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris* i *Coronopus didymus*. Hi ha un bon nombre

Taula 2. Nombre d'espècies i grups de famílies segons si es tracta d'horta o fruiters, les estacions i el maneig

	Horta						Fruiters					
	Estacions				Maneig		Total	Estacions				Total
	H	P	E	T	Conv.	Int.		H	P	E	T	
Nombre d'espècies	28	30	25	29	42	38	52	40	60	57	48	89
Famílies												
Dicotiledònies	25	26	18	26	34	32	43	30	47	38	38	65
Compostes	5	5	3	6	4	8	9	11	15	14	12	21
Crucíferes	5	5	1	4	5	5	5	4	3	2	3	4
Poligonàcies	1	1	1	1	1	1	1	2	5	5	4	7
Amarantàcies	0	0	3	3	5	2	5	0	0	1	1	2
Papilionàcies	1	2	0	0	2	1	3	1	2	1	1	3
Escrofulariàcies	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	3
Papaveràcies	2	3	0	0	2	1	3	0	1	0	0	1
Quenopodiàcies	2	1	3	3	3	3	3	0	1	1	1	1
Urticàcies	2	2	0	2	2	2	2	1	1	0	1	2
Euforbiàcies	1	0	1	1	2	0	2	0	1	0	0	1
Plantaginàcies	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2
Rubiàcies	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Altres famílies	2	4	5	3	5	5	6	6	12	10	9	16
Monocotiledònies												
Gramínies	3	3	6	4	7	5	8	8	10	18	9	21
Ciperàcies	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Liliàcies	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Orquidàcies	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

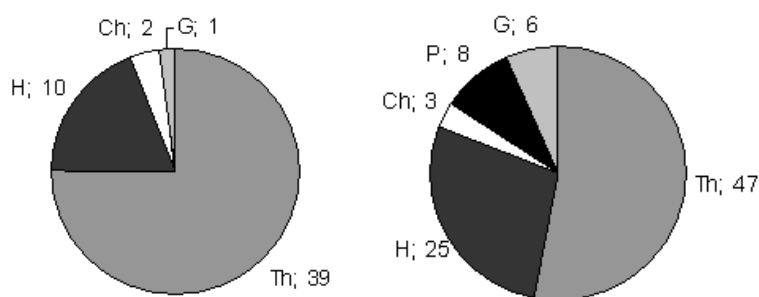


Figura 1. Espectre de les formes vitals de Raunkjaer als camps d'horta (a l'esquerra) i a fruiters (a la dreta), on s'indica la quantitat d'espècies per a cadascuna.

d'espècies molt rares, que només han sortit en un camp, en concret disset (el 32,7 % del total). Únicament s'han trobat sis espècies (11,5 %) en més de la meitat dels camps.

3.2. Horta i estacions

Si es compara el nombre d'espècies entre estacions (taula 2), es veu que n'hi ha un nombre similar, entorn de les vint-i-vuit.

Aquest valor és molt menor al nombre total d'espècies d'horta, cinquanta-dos; això manifesta que la composició florística a les diferents èpoques és diferent. Quant a les famílies, es poden intuir dos grups temporals, el d'estiu-tardor (caracteritzat per amarantàcies, ciperàcies i portulacàcies, encara que aquestes dues darreres només tenen una espècie cadascuna) i el d'hivern-primavera (amb papilionàcies, papaveràcies i escrofulariàcies). El test d'ANOVA (taula 4) indica que pel factor estació no hi ha diferències significatives si es té en compte la influència dels tractaments. En canvi, el test d'ANOVA on es consideren tots els camps iguals, sigui quin sigui el tractament, indica diferències significatives si es considera un nivell de significació de 0,1. Aquest resultat es veu reforçat pels coeficients de Jaccard trobats per a les diferents èpoques (taula 5). En aquesta taula s'aprecia que tots els valors de similaritats són força baixos (menors de 0,39), excepte entre primavera i estiu, que és alt (0,66).

Comparant les freqüències d'espècies que apareixen per estació (taula 3), s'observa que només n'hi ha vuit de constants (15,4 %). D'aquestes, sis són les més freqüents a totes les estacions, tot i que algunes, com *Poa annua*, *Senecio vulgaris* i *Stellaria media*, presenten valors més baixos a l'estiu. S'ha de remarcar que dinou espècies (36,5 %) només van ser inventariades en una època de l'any.

Com s'ha comentat anteriorment, primavera i hivern eren les estacions més similars florísticament segons el coeficient de Jaccard, cosa que s'insinuava en comparar les famílies. Això també queda palès a la taula 3, que mostra un bon nombre d'espècies en comú (el

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta						Fruiters					
	Estacions			Maneig			Total			Estacions		
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	H	P	E
<i>Alyssum maritimum</i> (L.) Lam.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	12,5	28,6	16,7
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson	.	.	14,3	16,7	13,3	.	7,1	.	.	28,6	6,7	.
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	.	.	14,3	.	6,7	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	.	.	.	33,3	6,7	7,7	7,1	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	.	.	57,1	.	13,3	15,4	14,3	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus viridis</i> L.	.	.	.	16,7	6,7	.	3,6	.	.	.	.	.
<i>Anacyclus valentinus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37,5	.	10
<i>Anagallis arvensis</i> L.	.	25	14,3	.	6,7	15,4	10,7	20	70	50	14,3	43,3
<i>Antirrhinum orontium</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14,3	3,3	.
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	6,7	.
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	.	6,7	.
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	.	12,5	.	16,7	.	15,4	7,1	60	50	87,5	71,4	66,7
<i>Asteriscus spinosus</i> (L.) Schultz Bip.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	.	6,7	.
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	28,6	10	.
<i>Avena sterilis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	3,3	.

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta						Fruiters						
	Estacions			Maneig			Total		Estacions			Total	
	H	P	E	T	Conv.	Int.		H	P	E	T		
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	28,6	12,5	14,3	.	6,7	23,1	14,3	40	60	37,5	14,3	40	
<i>Bromus diandrus</i> Roth	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	3,3	
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	25	.	13,3	
<i>Bromus madritensis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	37,5	.	16,7	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	42,9	25	.	.	20	15,4	17,9	20	.	.	.	3,3	
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	14,3	.	.	.	6,7	.	3,6	.	.	.	.	.	
<i>Chenopodium album</i> L.	14,3	12,5	57,1	16,7	26,7	23,1	25	.	40	37,5	28,6	30	
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	.	.	28,6	33,3	20	7,7	14,3	.	.	.	.	.	
<i>Chenopodium murale</i> L.	28,6	.	42,9	50	40	15,4	28,6	.	.	.	.	.	
<i>Chondrilla juncea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	.	3,3	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	.	20	30	12,5	42,9	26,7	
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	12,5	.	6,7	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	28,6	37,5	42,9	33,3	33,3	38,5	35,7	.	100	87,5	85,7	76,7	
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	14,3	.	14,3	.	.	15,4	7,1	.	10	62,5	57,1	33,3	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	28,6	10	
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	14,3	25	.	16,7	6,7	23,1	14,3	80	60	62,5	71,4	66,7	

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta					Fruiters				
	Estacions		Maneig			Total	Estacions		Total	Total
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	71,4	62,5	42,9	66,7	66,7	53,8	60,7	.	.	.
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	.
<i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill	.	.	.	.	.	.	.	.	20	14,3
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	14,3	12,5	28,6	.	13,3	15,4	14,3	20	20	37,5
<i>Cyperus rotundus</i> L.	.	.	71,4	83,3	33,3	38,5	35,7	.	30	87,5
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5
<i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	.	.	14,3	.	6,7	.	3,6	.	.	42,9
<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	42,9	25	.	33,3	33,3	15,4	25	40	30	42,9
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	.	.	.	.	.	.	.	.	50	71,4
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	.	.	14,3	.	.	7,7	3,6	.	.	.
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	.	.	.	16,7	6,7	.	3,6	.	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	14,3	.	.	.	6,7	.	3,6	.	.	.
<i>Euphorbia prostrata</i> Alt.	.	.	28,6	33,3	26,7	.	14,3	.	.	.
<i>Euphorbia serrata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.
<i>Fumaria bastardii</i> Boreau in Duch.	14,3	12,5	.	.	13,3	.	7,1	.	.	.

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta					Fruiters				
	Estacions			Maneig		Total			Estacions	
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	T
<i>Fumaria capreolata</i> L.	.	12,5	.	.	.	7,7	3,6	.	.	.
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	28,6	25	.	.	26,7	.	14,3	.	10	.
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.
<i>Galium aparine</i> L.	28,6	12,5	.	33,3	13,3	23,1	17,9	20	20	12,5
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.
<i>Hordeum murinum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	50
<i>Inula viscosa</i> (L.) Ait.	.	.	.	.	.	.	.	20	37,5	28,6
<i>Koeleria phleoides</i> (Vill.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.
<i>Lactuca serriola</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	.	12,5	.	.	6,7	.	3,6	.	10	14,3
<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Mérat	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.
<i>Lepidium draba</i> L.	28,6	37,5	.	16,7	20	23,1	21,4	80	50	37,5
<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	12,5
<i>Malva sylvestris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	40	20	12,5
<i>Matricaria recutita</i> L.	.	12,5	.	.	.	7,7	3,6	.	.	.
<i>Medicago polymorpha</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	20	40	12,5

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta					Fruiters							
	Estacions				Maneig		Total		Estacions				Total
	H	P	E	T	Conv.	Int.			H	P	E	T	
<i>Medicago sativa</i> L.	.	12,5	.	.	6,7	.	3,6	.	.	.	.	28,6	6,7
<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	3,3
<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Ait.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	30	25	28,6	30
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	.	.	6,7
<i>Onyzopsis miliacea</i> (L.) Asch. et Graebn.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	10	25	.	16,7
<i>Oxalis corniculata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	14,3	10
<i>Oxalis debilis</i> Humb.. Bonpl. et Kunth.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	37,5	14,3	16,7
<i>Parietaria officinalis</i> L.	14,3	25	.	16,7	6,7	23,1	14,3	.	10	.	14,3	.	6,7
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir et in Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	10	25	57,1	30
<i>Paspalum distichum</i> L.	.	.	.	16,7	6,7	.	3,6	.	.	.	12,5	14,3	6,7
<i>Picris echinoides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	12,5	.	6,7
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	40	25	42,9	36,7
<i>Plantago major</i> L.	14,3	12,5	14,3	.	.	23,1	10,7	.	60	60	50	57,1	56,7
<i>Poa annua</i> L.	100	75	42,9	100	80	76,9	78,6	.	80	90	37,5	85,7	73,3
<i>Polygonum aviculare</i> L.	57,1	87,5	42,9	16,7	73,3	30,8	53,6	.	20	30	37,5	57,1	36,7
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	12,5	.	6,7

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta				Fruiters							
	Estacions			Maneig		Total	Estacions				Total	
	H	P	E	T	Conv.		Int.	H	P	E		T
<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	.	6,7
<i>Portulaca oleracea</i> L.	.	.	100	83,3	46,7	38,5	42,9	.	.	50	42,9	23,3
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	20	20	12,5	14,3	16,7
<i>Quercus cerrioides</i> Willk. et Costa	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	3,3
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	14,3	10
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	.	3,3
<i>Rubia peregrina</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	12,5	14,3	13,3
<i>Rubus caesius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	12,5	.	10
<i>Rumex crispus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	3,3
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	.	.	.	.	.	.	.	.	30	25	.	16,7
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	57,1	26,7
<i>Rumex pulcher</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	50	42,9	30
<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	3,3
<i>Senecio vulgaris</i> L.	71,4	87,5	28,6	50	86,7	30,8	60,7	60	60	25	42,9	46,7
<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv.	.	.	42,9	33,3	6,7	30,8	17,9	20	.	12,5	.	6,7
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	12,5	57,1	20

Taula 3. Freqüència de la presència de cada espècie en cada camp segons els diferents factors d'estudi (cultius, estacions i tractaments)

	Horta						Fruiters					
	Estacions			Maneig			Total			Estacions		
	H	P	E	T	Conv.	Int.	H	P	E	H	P	E
<i>Sisymbrium irio</i> L.	42,9	25	.	16,7	20	23,1	21,4	.	.	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i> L.	.	.	14,3	.	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	.	.	.	16,7	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	71,4	75	57,1	66,7	66,7	69,2	67,9	80	90	87,5	57,1	80
<i>Sonchus tenerimus</i> L.	.	.	.	16,7	.	7,7	3,6	20	50	37,5	42,9	40
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	28,6	13,3
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	85,7	62,5	28,6	50	53,3	61,5	57,1	.	20	.	.	6,7
<i>Taraxacum officinale</i> Weber in Wigg.	.	.	.	.	.	.	.	40	20	.	14,3	16,7
<i>Trifolium repens</i> L.	.	12,5	.	.	.	7,7	3,6	.	.	.	.	.
<i>Urospermum picroides</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12,5	.	3,3
<i>Urtica urens</i> L.	71,4	50	.	66,7	40	53,8	46,4	20	.	.	.	3,3
<i>Veronica hederifolia</i> L.	14,3	12,5	.	.	6,7	7,7	7,1	20	20	.	.	10
<i>Veronica persica</i> Poiret in Lam.	71,4	62,5	.	.	33,3	38,5	35,7	100	70	.	71,4	56,7
<i>Vicia sativa</i> L.	14,3	.	.	.	6,7	.	3,6	.	.	.	.	.

Taula 4. Resultats del test ANOVA per als dos factors considerats (estacions i tractaments)

Cultius	Font de variació	g. d. ll.	Suma de quadrats	Quadrats mitjans	F	p
Horta	Estacions ¹	3	1.389,47	463,16	2,64	0,0573
Horta	Maneig ¹	1	62,32	62,33	0,54	0,4652
Horta	Estacions ²	3	927,20	309,06	0,62	0,5998
Horta	Maneig ²	1	368,85	368,85	0,74	0,3887
Horta	Estacions i maneig	3	1.405,58	468,52	0,95	0,4183
Fruiters	Estacions	3	10.841,91	3.613,97	20,29	<0,0001

1. Només es considera un factor en l'anàlisi de la variància.

2. Considerant els dos factors en l'anàlisi de la variància.

65,4 %). Hi ha, però, dotze espècies presents en un dels dos períodes, encara que són poc abundants (només apareixen en un o dos camps). També s'observa que les espècies més abundants en total també ho són a l'hivern i a la primavera. A més, *Veronica persica* i *Urtica urens* hi són força freqüents, mentre que a l'estiu i la tardor aquestes espècies no apareixen. En part, aquestes semblances poden ser degudes al moment en què es van fer els inventaris de l'hivern, al final de l'estació, quan ja començarien a aparèixer plantes de primavera.

D'altra banda, segons el coeficient de Jaccard, el grup format per primavera i estiu és el més diferent entre si. Això és degut al fet que espècies molts abundants (que surten a més de la meitat dels camps) només apareixen en un dels dos períodes. És el cas de *Portulaca oleracea*, *Cyperus rotundus* i *Amaranthus hybridus* per a l'estiu, i *Veronica persica* i *Urtica urens* per a la primavera. A més a més, trenta espècies apareixen únicament en una de les èpoques (69,8 %). La gran diferència entre aquests dos períodes es pot atribuir a la sequera estival, que perjudica clarament els teròfits, forma vital dominant.

El grup d'estiu-tardor, tot i haver-hi observat certa semblança quant a les famílies, presenta un coeficient de Jaccard baix. A la taula 3 s'observen vint-i-quatre espècies (61,5 %) presents només en una de les estacions; tot i que d'aquestes la majoria són rares, *Amaranthus hybridus* és força abundant a l'estiu i *Urtica urens*, a la tardor. La poca semblança entre ambdós períodes pot tenir la mateixa explicació que en el cas anterior.

3.3. Horta i maneig

A la taula 2 s'observa que el nombre d'espècies entre els dos tractaments és força similar i, contràriament a la hipòtesi de partida, és una mica més gran en cultius convencionals que en producció integrada. Aquest increment també s'observa en totes les famílies excepte les

Taula 5. Coeficients de similaritat de Jaccard entre les diferents estacions per cada cultiu

	Horta				Fruiters			
	Hivern	Prim.	Estiu	Tardor	Hivern	Prim.	Estiu	Tardor
Hivern	1	0,657	0,359	0,390	1	0,449	0,386	0,397
Primavera	*	1	0,279	0,372	*	1	0,463	0,479
Estiu	*	*	1	0,385	*	*	1	0,522
Tardor	*	*	*	1	*	*	*	1

compostes, molt més representades en cultius integrats. Tot i així, aquest major nombre d'espècies no es pot considerar significatiu. Tampoc s'observen diferències significatives en les formes vitals ni en el test ANOVA (taula 4), tant si es consideren els camps iguals o diferents segons períodes. De la mateixa manera, la interacció entre ambdós factors no és significativa. El coeficient de Jaccard, amb valor 0,538, tampoc no sembla manifestar diferències entre tractaments.

La similitud entre tractaments queda reflectida a la taula 3, on s'observa que ambdós manejos comparteixen més de la meitat de les espècies amb valors de freqüència semblants. A més, les sis espècies més abundants en cultius convencionals també ho són en integrats (excepte *Polygonum aviculare* i *Senecio vulgaris*).

3.4. Fruiters

Als camps de fruiters, el nombre total d'espècies és de vuitanta-nou (taula 2), valor no assolit en cap període, per la diferent composició florística. Les famílies més comunes, amb diferència, són les compostes i les gramínies. A la taula 3 s'observa que l'espècie més abundant és *Sonchus oleraceus*, seguida per *Convolvulus arvensis* i *Poa annua*. La composició florística diferencial entre camps queda reflectida per la gran quantitat d'espècies que surten només en un o dos camps (41,6 %).

L'espectre de formes vitals dels camps de fruiters també està dominat pels teròfits, però hi ha una major proporció d'hemicriptòfits (figura 1). A més, hi apareixen sorprenentment vuit faneròfits, corresponents a plàntules (*Quercus cerrioides* o *Rhamnus alaternus*) o espècies associades a estadis de la successió més avançats (*Rubus caesius* o *Rubia peregrina*). Cal recordar que en tots els camps de fruiters es fa producció integrada, fet que explicaria la presència d'aquests faneròfits.

3.5. Fruiters i estacions

En comparar el nombre d'espècies depenent dels diferents períodes, s'observa que el valor de primavera i estiu és superior al de tardor i hivern. Si s'estudien les formes vitals no

s'aprecien diferències gaire acusades, però es visualitza per als teròfits un nombre menor d'espècies a l'hivern i la tardor.

El test de l'ANOVA (taula 4) mostra que hi ha diferències significatives atribuïbles a l'estació, fet reafirmat pels coeficients de Jaccard (taula 5), en general força baixos. Aquestes diferències també queden paleses a la taula 3, on apareixen només vint espècies (22,5 %) comunes a totes les estacions i vint-i-sis exclusives d'una estació (29,2 %). A més, dins les vuit espècies més abundants n'hi ha dues que no apareixen a l'hivern (*Convolvulus arvensis* i *Cyperus rotundus*) i una que no apareix a l'estiu (*Veronica persica*).

A l'hivern i a la primavera el valor del coeficient de Jaccard no és tan alt com al cas d'horta. Això es podria explicar pel fet que la cobertura arbòria dificultaria l'escalfament del sòl, i retardaria l'aparició de les primeres plantes de primavera, que ja haurien emergit a l'horta.

El valor del coeficient de Jaccard més alt s'observa entre l'estiu i la tardor. A la taula 3 es pot apreciar que ambdós períodes comparteixen una mica més de la meitat de les plantes (52,2 %). A més, les sis espècies més abundants a l'estiu també ho són a la tardor. Tot i això, també hi ha diferències importants; per exemple *Veronica persica* i *Rumex obtusifolius* tenen freqüències altes a la tardor i en canvi no apareixen a l'estiu. Aquestes semblances es poden esperar, ja que moltes espècies tardorenques (com *Portulaca oleracea*) comencen a florir a l'estiu.

L'hivern i l'estiu presenten el valor del coeficient de Jaccard més baix. Aquestes èpoques només comparteixen el 39,6 % de les espècies. També hi ha algunes espècies que són molt abundants en una època i totalment absents a l'altra, com *Veronica persica* i *Rumex obtusifolius* a l'hivern i *Convolvulus arvensis* i *Cyperus rotundus* a l'estiu.

4. Conclusions

Amb relació als tipus de maneig, no s'han trobat diferències significatives entre producció convencional i producció integrada en la composició i freqüència de flora arvense dels camps d'horta. Tampoc hi ha un efecte clar de l'època de l'any. En canvi, als camps de fruiters, les anàlisis mostren que hi ha un efecte de l'estacionalitat.

5. Agraïments

Aquest treball ha estat subvencionat per un conveni entre el Parc Agrari del Baix Llobregat i el CEIB (UPC), i en tot moment ha rebut el suport dels tècnics del Parc Agrari, de les Agrupacions de Defensa Vegetal i dels pagesos del Parc Agrari del Baix Llobregat.

Bibliografia

CÁCERES, M. DE *et al.* (2003), «VEGANA, un paquete de programas para la gestión y análisis de datos ecológicos», *VII Congreso Nacional de la Asociación Española de Ecología Terrestre*, Barcelona, juliol 2003, p. 1484-1497.

CHHOKAR, R. S. *et al.*, «Effect of tillage and herbicides on weeds and productivity of wheat under rice-wheat growing system», *Crop Protection*. [En premsa]

DERKSEN, D. A. *et al.* (1995), «Impact of post-emergence herbicides on weed community diversity within conservation-tillage systems», *Weed Research*, núm. 35, p. 311-320.

HALD, A. B. (1999), «Weed vegetation (wild flora) of long established organic versus conventional cereal fields in Denmark», *Annals of Applied Biology*, núm. 134, p. 307-314.

HYVÖNEN T. *et al.* (2003), «Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 97, p. 131-149.

IOBC (1993), «IP guidelines and endorsement. Definition and objectives of integrated production (integrated farming)», *IOBC/WPRS Bulletin*, núm. 16, p. 1-40.

JACCARD, P. (1912), «The distribution of the flora of the alpine zone», *New Phytologist*, núm. 11, p. 37-50.

KATHIRESAN, R. M. (2007), «Integration of elements of a farming system for sustainable weed and pest management in the tropics», *Crop Protection*, núm. 26, p. 424-429.

LÓPEZ VINYALLONGA, S. *et al.* (2006), «La flora arvense del Parc Agrari del Baix Llobregat», *Spartina*, núm. 5.

MAS, M. T. *et al.* (2007), «Weed community structure of mandarin orchards under conventional and integrated management in northern Spain», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 119, p. 305-310.

SANSAVINI, S. (1997), «Integrated fruit production in Europe: research and strategies for a sustainable industry», *Scientia Horticulturae*, núm. 68, p. 25-36.

SAS Institute Inc. (1999), *SAS Online Doc: version 8*, North Carolina, SAS Institute Inc.

VAN ELSSEN, T. (2000), «Species diversity as a task for organic agriculture in Europe», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 77, p. 101-109.

INCORPORACIÓ D'EINES D'ANÀLISI AMBIENTAL A LA PRODUCCIÓ HORTÍCOLA

**MONTSERRAT NÚÑEZ;^{1,2} ASSUMPCIÓ ANTÓN;¹ PERE MUÑOZ;¹
JOAN RIERADEVALL^{2,3}**

¹ INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

² INSTITUT DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA AMBIENTALS, UNIVERSITAT
AUTÒNOMA DE BARCELONA

³ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA QUÍMICA, UNIVERSITAT AUTÒNOMA
DE BARCELONA

montserrat.nunez@uab.es

Resum

La metodologia de l'anàlisi del cicle de vida (ACV) (ISO-14040, 2006, ISO-14044, 2006) és una eina que permet avaluar les càrregues ambientals derivades d'un procés productiu. L'ACV analitza la producció agrícola de manera integrada, en el sentit que quantifica els potencials impactes ambientals (efecte hivernacle, destrucció de la capa d'ozó, etc.) de tota la història del procés, des de l'obtenció de les matèries primeres utilitzades en el cultiu (fertilitzants, insecticides, etc.) fins a la gestió dels residus que s'han generat (residus verds, hivernacles, estructures de reg, etc.).

L'aplicació de l'eina de l'ACV crea coneixement sobre el grau de sostenibilitat d'un procés agrícola, permet comparar dues o més alternatives per a un mateix procés productiu o comparar processos de producció diferents.

Els primers treballs d'ACV es desenvoluparen en el sector industrial. Més tard, diferents grups a Europa començaren a aplicar-lo per a activitats i productes agrícoles. L'acció concertada *Harmonisation of environmental life cycle assessment for Agriculture* (1995-1997) és el punt de par-

tida metodològic per a la seva aplicació a l'agricultura. S'han realitzat estudis en diferents sectors: agricultura extensiva, sector forestal, ramaderia i hortofruticultura. En aquest treball es presenta un resum metodològic de l'ACV, dels principals impactes que s'han quantificat en sistemes agrícoles d'horticultura i dels avantatges i inconvenients de l'aplicació d'aquesta eina en els sistemes agrícoles.

1. Introducció

L'agricultura, com tota activitat humana, implica una pressió sobre el medi natural. En concret, la producció hortícola tendeix a la utilització de tècniques de maximització de la producció que alteren les condicions naturals del medi. Segons Antón (2004), la valoració ambiental global d'un producte o d'un procés agrícola ha d'incloure la mesura de tots els processos i materials necessaris que porten a obtenir-los o realitzar-los, mitjançant paràmetres transparents, quantificables i objectius al màxim, que incloguin aspectes com l'esgotament de recursos, el consum d'energia i aigua, les emissions contaminants a l'aire, a l'aigua i al sòl, i la toxicitat potencial per als éssers humans i per als ecosistemes terrestres i aquàtics.

La metodologia de l'anàlisi de cicle de vida (ACV), regulada pels protocols estandarditzats ISO (ISO 14040, 2006, ISO 14044, 2006) sembla una eina molt adequada, ja que avalua els processos de manera global i utilitza indicadors objectius i mesurables que es poden aplicar universalment.

L'eina de l'ACV va ser definida per la Societat de Toxicologia i Química Ambiental com una eina per a avaluar: a) les càrregues ambientals associades a un producte, procés o activitat, identificant l'energia i els materials emprats i les emissions produïdes sobre el medi; b) els impactes de l'ús d'aquesta energia i materials i de les emissions al medi, i c) les alternatives que fan d'aquest producte, procés o activitat, el millor ambientalment (SETAC, 1993).

Les primeres aplicacions de l'ACV van tenir lloc en sistemes industrials (Antón, 2004; Audsley, 1997). L'extensió de la metodologia al camp de l'agricultura ha requerit de l'aplicació dels mètodes existents així com el desenvolupament de nous. A Europa, durant la dècada dels noranta, diferents grups comencen a realitzar projectes i accions amb aquesta finalitat (Heuvelmans, 2005a; Milà i Canals, 2003; Olsson, 1999; Cowell, 1998; Wegener Sleeswijk *et al.*, 1996; Weidema *et al.*, 1996). El punt de partida és l'acció concertada *Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture* (Audsley, 1997), on es donen les primeres pautes d'actuació i s'identifiquen les diferències i les dificultats d'aplicació de l'ACV a l'agricultura. Des de llavors, l'eina de l'ACV s'ha aplicat en diferents sectors: agricultura extensiva, sector forestal, ramaderia i hortofruticultura. Dins d'aquest darrer camp, Jolliet (1993) centra el seu estudi en la valoració de diferents tècniques en el cultiu de tomàquet en hivernacle: calefacció, il·luminació artificial, fertilització carbònica i transport. Els resultats demostren que la calefacció i la il·luminació són les tècniques de

més impacte. Nienhuis *et al.* (1996) estudia la nutrició del cultiu de tomàquet i de roses als Països Baixos, compara cultiu sense sòl, en substrat lliure i en substrat amb recirculació, i destaca la importància d'aquest últim en aspectes com la reducció de l'eutrofització. Finalment, també Antón (2004) estudia els impactes ambientals de diferents alternatives per al cultiu de tomàquet sota hivernacle en ambient mediterrani: cultiu en sòl, hidropònic amb drenatge lliure i hidropònic amb recirculació. En la mateixa línia que Nienhuis *et al.* (1996), es destaca la importància de la recirculació dels drenatges en la reducció dels impactes. D'altra banda, al contrari que l'assenyalat per Jolliet (1993), els impactes derivats del consum energètic i les emissions causades per la calefacció són poc importants, ja que els hivernacles mediterranis generalment no utilitzen calefacció.

2. Metodologia de l'anàlisi del cicle de vida

La complexitat de l'ACV requereix un protocol, establert en la normativa elaborada per la International Standards Organisation (ISO). L'any 1994 es va establir dins d'ISO el comitè tècnic TC207, relacionat amb la normalització d'eines ambientals, incloent-hi l'ACV. Des d'ençà s'han elaborat diverses normatives i documents tècnics que s'han actualitzat periòdicament, i les darreres són la ISO 14040 (2006) i la ISO 14044 (2006).

D'acord amb aquesta metodologia, un projecte d'ACV es divideix en quatre fases iteratives. Els aspectes metodològics més importants són els següents:

1. El primer pas és definir l'objectiu de l'estudi i el seu abast. La finalitat de l'ACV agrícola és determinar les diferències en l'ús dels recursos i els impactes ambientals provocats per sistemes diferents amb funcions equivalents. En aquest primer pas s'ha de definir la unitat funcional (UF), que és una mesura clara i objectiva de la funció del sistema estudiat, i el seu propòsit és proporcionar una referència per a totes les dades d'entrades i sortides del sistema. Aquesta referència assegura que la comparació entre sistemes diferents es fa sobre una base comuna. A més, en aquest primer pas cal definir els límits del sistema, que diferencien el sistema estudiat de la resta del medi i determinen quins processos s'inclouen en l'ACV.
2. El pas d'inventari (ICV) compren l'obtenció de dades i els procediments de càlcul per a identificar i quantificar tots els fluxos d'entrada i sortida que tenen lloc durant el cicle de vida del producte o procés analitzat, i que en determinen les càrregues ambientals associades a la UF.
3. L'avaluació de l'impacte (AICV) es defineix a la ISO 14040 (2006) com la fase de l'ACV que té com a propòsit entendre i avaluar la magnitud i el significat dels potencials impactes ambientals del sistema estudiat. L'AICV implica transformar les dades d'inventari en mesures d'impacte ambiental (com l'acidificació, l'extracció de recursos abiòtics i l'ús de sòl, entre d'altres). De les quatre etapes d'AICV, la classificació (assignació de les dades de l'inventari a cada categoria d'impacte) i la caracterització

(modelització, mitjançant factors de caracterització, de les dades d'inventari per a cada categoria d'impacte) són obligatòries. L'obtenció dels factors de caracterització es fa mitjançant models, on cada categoria d'impacte, per exemple *potencial d'escalfament global*, té una unitat de mesura, el *potencial d'escalfament global equivalent*, de manera que totes les mesures ambientals per a una mateixa categoria es faran en la unitat de la categoria.

4. Finalment, en la interpretació es combinen els resultats de l'anàlisi de l'inventari amb l'avaluació de l'impacte. Els resultats permeten determinar en quina fase del cicle de vida del sistema analitzat es generen les principals càrregues ambientals i, per tant, els punts on el sistema pot ser millorat. Si l'objectiu de l'ACV és comparar dos o més sistemes, es podrà determinar quin és millor ambientalment per a cada categoria d'impacte i globalment.

Quatre principis són comuns en tots els ACV, que diferencien aquesta eina d'altres eines d'anàlisi ambiental (Heuvelmans *et al.*, 2005a): *a*) és espacialment i temporalment independent; *b*) es poden utilitzar dades mesurades *in situ* i dades de literatura; *c*) és una metodologia simple i sòlida, i es poden fer assumpcions durant la fase de recerca de dades, fet que disminueix la qualitat de l'inventari però permet arribar a conclusions en la mateixa línia que si totes les dades fossin locals, i *d*) és una eina cost-efectiva.

3. Resultats i discussió

Tot i que la metodologia de l'ACV encara està en procés d'adaptació per a estudiar els sistemes agrícoles, la seva aplicació es presenta com una bona eina per a avaluar la sostenibilitat global del sistema analitzat o, en cas de tenir dos o més sistemes amb la mateixa funció, per a fer comparacions entre si. No obstant això, l'aplicació de l'ACV al camp de l'horticultura, en particular, i de l'agricultura, en general, també presenta mancances, lligades sobretot al fet que l'ACV és una eina independent dels factors locals i temporals, amb els quals els sistemes agrícoles estan fortament relacionats, especialment pel que fa a l'ús dels recursos sòl i aigua. Aquesta mancança metodològica determina que actualment categories d'impacte ambiental lligades a aspectes locals, com la biodiversitat, l'erosió, la dessecació o l'ús del sòl, no puguin ser avaluades amb un ACV. Entre aquestes categories d'impacte, i d'acord amb les conclusions del projecte AGROSOST (Martínez Gasol, 2006), destaquen per la seva importància en un país mediterrani com Espanya, la pèrdua de sòl per erosió i el consum d'aigua, ja que ambdós són recursos escassos. Es fa necessària, per tant, una millora metodològica per a incloure els aspectes assenyalats.

En aquest sentit, els darrers anys, la comunitat científica d'ACV agrícola està portant a terme estudis encaminats a desenvolupar mètodes d'avaluació d'impacte d'ACV per a impactes relacionats amb l'ús del sòl (Guinée *et al.*, 2006). Les discussions d'aquests treballs se centren en propostes metodològiques per a analitzar cada categoria d'impacte, definir

indicadors de mesura i establir factors de caracterització, i actualment no hi ha consens de quins mètodes són els més adequats. Muys i Garcia-Quijano (2002) i Cowell i Clift (2000) tracten el tema de la inclusió de l'erosió en l'ACV i proposen l'ús de l'equació USLE (*Universal Soil Loss Equation*) (Wischmeier i Smith, 1978) per a fer els càlculs de pèrdua de sòl en l'inventari. Respecte al consum d'aigua, Heuvelmans *et al.* (2005b), Alcamo *et al.* (2003) i Allen *et al.* (1998) parteixen del càlcul de l'evapotranspiració del cultiu i de l'ús de programes informàtics de modelització, com el SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) i/o el WATERGAP (*Water Global Assessment and Prognosis*) com un punt de partida per a definir un indicador.

D'altra banda, els sistemes agrícoles tenen un comportament molt variable: els factors climàtics donen lloc a produccions variables; el tipus de varietat cultivada també pot fer variar les produccions i pot determinar les quantitats aportades d'agroquímics i d'aigua; la quantitat i el tipus de fertilitzants aplicats varien segons la localització geogràfica del cultiu. S'ha d'assumir que els resultats d'un ACV agrícola són dependents d'aquests factors i, per tant, molt variables.

L'ACV és una metodologia senzilla, flexible i sòlida que ens aporta una aproximació general dels potencials impactes ambientals associats a un producte o sistema agrícola, però que ha de ser millorada per a incloure impactes locals tan importants com són l'erosió i el consum d'aigua als països mediterranis.

Bibliografia

- ALCAMO, J.; DOLL, P.; HENRICHS, T.; KASPAR, F., LEHNER, B.; ROSCH, T.; SIEBERT, S. (2003), «Development and testing of the WaterGAP 2 global model of water use and availability», *Hydrological Sciences Journal*, núm. 48, vol. 3, p. 317-337.
- ALLEN, R.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. (1998), *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements*, Roma Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO Irrigation and Drainage; 56).
- ANTÓN, A. (2004), «Utilización del análisis del ciclo de vida en la evaluación del impacto ambiental del cultivo bajo invernadero mediterráneo», Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya. [Tesi doctoral]
- AUDSLEY, E. (1997), *Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture*, European Commission DG VI Agriculture. [Final Report Concerted Action AIR 3-CT94-2028]
- COWELL, S. J. (1998), «Environmental Life Cycle Assessment of Agricultural Systems: Integration Into Decision-Making», Centre for Environmental Strategy, University of Surrey. [PhD thesis]
- COWELL, S.; CLIFT, R. (2000), «A methodology for assessing soil quantity and quality in life cycle assessment», *Journal of Cleaner Production*, núm. 8, p. 321-331.
- GUINÉE, J.; VAN OERS, L.; DE KONING, A.; TAMIS, W. (2006), «Life cycle approaches for conservation agriculture», *CML report*, núm. 171, Leiden, Institute of Environmental Sciences, Leiden University.
- HEUVELMANS, G.; GARCIA-QUIJANO, J. F.; MUYS, B.; FEYEN, J.; COPPIN, P. (2005a), «Modelling the water balance with SWAT as part of the land use impact evaluation in a life cycle study of CO₂ emission reduction scenarios», *Hydrological Processes*, núm. 19, p. 729-748.
- HEUVELMANS, G.; MUYS, B.; FEYEN, J. (2005b), «Extending the Life Cycle Methodology to Cover Impacts of Land Use on the Water Balance», *International Journal of Life Cycle Assessment*, núm. 10, vol. 2, p. 113-119.
- ISO 14040 (2006), *Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and framework*, Internacional Organisation for Standardisation ISO, Internacional Standard, Ginebra.
- ISO 14044 (2006), *Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines*, Internacional Organisation for Standardisation ISO, Internacional Standard, Ginebra.
- JOLLIET, O. (1993), «Bilan écologique de la production de tomates en serre», *Revue S. Vitic. Arboric. Hortic.*, vol. 25, núm. 4, p. 261-267.
- MARTÍNEZ GASOL, C. (2006), «Análisis de Ciclo de Vida del Cultivo Energético *Brassica* sp.». [Treball d'investigació del doctorat en ciències ambientals, Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona, març de 2006]
- MILÀ I CANALS, LL. (2003), «Contributions to Life Cycle Analysis for Agricultural Systems. Site-dependency and soil degradation impact assessment», Barcelona, Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona. [Tesi doctoral]
- MUYS, B.; GARCIA-QUIJANO, J. (2002), «A new method for land use impact assessment in LCA based on ecosystem exergy concept», Laboratory for Forest, Nature and Landscape Research, KU, Leuven. [Report intern]
- NIENHUIS, J. K.; DE VREEDE, P. J. A.; DE VREEDE, P. J. A.; BRUMFIELD, R. G. (1996), «Utility of the environmental life cycle assessment in horticulture», *Proceedings of the XIIIth International Symposium on Horticultural Economics*, Rutgers, New Jersey, New Brunswick, núm. 429, p. 531-538.
- OLSSON, P. (1999), *LCAnet Food: final document*, Göteborg, SIK.
- SETAC (1993), «*Guidelines for Life Cycle Assessment: A Code of Practice*», SETAC, Brussel·les, Pensacola.
- WEGENER SLEESWIJK, A.; KLEIJN, R.; VAN ZEITJS, H.; REUS, J. A. W. A.; MEUSEN VAN ONNA, H.; LENEMAN, H.; SENGERS, H. H. W. J. M. (1996), *Application of LCA to Agricultural Products*, CML report núm. 130, Leiden. Institute of Environmental Science, Leiden University (CML), Centre of Agriculture and Environment (CLM), Agricultural-Economic Institute (LEI-DLO).



WEIDEMA, B. P.; MORTENSEN, B.; NIELSEN, P.; HAUSCHILD, M. (1996), *Elements of an Impact Assessment of Wheat Production*, Institute for Product Development, Technical University of Denmark. p. 12.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. (1978), «Predicting Rainfall Erosion Losses-A guide to Conservation Planning», *Agricultural Handbook*, núm. 537, United States Department of Agriculture.

PLA PER A LA FERTILITZACIÓ NITROGENADA A LA GARROTXA

BERNAT PERRAMON I RAMOS;¹ XEVI PUJOL I PLANELLA;²

FRANCESC DOMINGO OLIVÉ³

¹ PARC NATURAL DE LA ZONA VOLCÀNICA DE LA GARROTXA

² CONSORCI SIGMA

³ MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES
francesc.domingo@irta.cat

Resum

El Pla per a la Fertilització Nitrogenada a la Garrotxa ofereix un servei d'assessorament en fertilització nitrogenada dirigit als agricultors de la comarca, amb l'objectiu que es faci una fertilització correcta que impliqui un estalvi de nitrogen (N), mantingui els rendiments i la qualitat dels productes, i minimitzi les pèrdues d'aquest nutrient cap al medi amb la millora conseqüent de la situació de contaminació per nitrats de les d'aigües.

Una correcta fertilització nitrogenada en cultius extensius ha de permetre l'obtenció de bons rendiments amb un mínim efecte sobre el medi. Per això es fa necessària la realització d'una fertilització basada en criteris agronòmics, és a dir, ajustada a les necessitats dels cultius i aplicada de la manera i als moments més adequats.

Les recomanacions sobre la quantitat, la manera i el moment d'aplicar N es fan basant-se en el mètode del balanç de N i es complementen amb altres eines de suport, com ara el seguiment en vegetació de l'estat nutricional del cultiu mitjançant sensors òptics.

1. Introducció

La Garrotxa és una comarca situada al nord de la província de Girona, amb una superfície de 735,4 km² i una població de 52.834 habitants (*Base de dades de municipis i comarques* [en línia]). A la comarca hi ha dos espais naturals protegits, el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa i el PEIN de l'Alta Garrotxa.

L'agricultura i la ramaderia ocupen el 3,7 % de la població activa de la comarca de la Garrotxa. La superfície agrària és de 7.593 ha de terres llaurades i 6.369 ha de pastures permanents, mentre que la superfície forestal és de 58.145 ha (Burriel *et al.*, 2001).

De les 7.593 ha llaurades, un 83,5 % són de secà, mentre que la resta, un 16,5 %, són de regadiu. Un 99,7 % de les terres llaurades són de conreus extensius, principalment cereals d'hivern (blat, ordi, civada, segle, triticle, etc.), raigràs, blat de moro i sorgo.

La situació geogràfica i l'orografia peculiar de la zona fa que es donin diferents microclimes dins de la mateixa comarca. En general, a les zones amb més activitat agrícola el clima predominant és mediterrani humit, amb unes precipitacions anuals mitjanes properes als 1.000 mm, força ben distribuïdes, sense estius secs. La disposició de les valls propicia una inversió tèrmica, que provoca una distribució capgirada de la vegetació. La temperatura mitjana anual és de 12,4 °C als fons de valls, i el període vegetatiu dura entre vuit i nou mesos. Aquesta situació climàtica permet obtenir rendiments productius elevats sense la utilització d'aigua de reg.

La Garrotxa és una comarca amb una elevada activitat ramadera, en què predomina el bestiar boví, porcí i avícola, tot i que també hi ha altres tipus de bestiar, com l'oví, el cabrum, el cunicula i l'equí.

El tipus d'explotació predominant és de dimensió petita (el 59 % de les explotacions tenen una SAU inferior a 10 ha) i d'estructura familiar amb combinació de sistemes producció intensius (porcí, aviram, vaquí de llet) i extensius (boví d'engreix, oví, cabrum), i en la majoria de casos amb un bon lligam entre l'agricultura i la ramaderia, en què l'agricultura aporta menjar per a la ramaderia, i les dejeccions dels animals s'utilitzen en l'agricultura per a la fertilització. Producte d'aquest vincle entre la ramaderia i l'agricultura són comuns els aprofitaments farratgers dels cultius amb destinació a l'alimentació animal. La pràctica d'aquests aprofitaments, en què s'escurça el període del cultiu, combinat amb la utilització de varietats de cultius de cicles curts, permet implantar un sistema de producció de dos cultius anuals, habitualment cereal d'hivern o raigràs com a cultiu d'hivern i blat de moro o sorgo com a cultiu d'estiu.

D'altra banda, a la comarca de la Garrotxa hi ha una problemàtica de contaminació per nitrats de les aigües. En el Decret 283/1998, de 21 d'octubre, es van designar les primeres zones vulnerables de l'àmbit territorial de Catalunya en aplicació del que disposava la Directiva 91/976/CEE, de 12 de desembre, relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats en l'agricultura. I en el Decret 476/2004, de 28 de desembre, es designen noves zones vulnerables amb relació a la contaminació per

nitrats procedents de fonts agràries. En aquest darrer es designa part de la comarca de la Garrotxa com zona vulnerable per la contaminació de nitrats, concretament dins de la zona 7, que inclou els municipis d'Olot, Les Preses, Sant Joan les Fonts, Santa Pau, la Vall d'en Vas i la Vall de Bianya (només l'enclavament situat a Sant Joan les Fonts) (Legislació sobre designació de zones vulnerables [en línia]).

Fruit d'aquesta problemàtica i de l'interès dels agricultors de la zona per a dur a terme una fertilització correcta es crea el Pla per a la Fertilització Nitrogenada a la Garrotxa (PfnG), que el porten a terme el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, el Consorci SIGMA, l'IRTA-Mas Badia, el DAR i GESFER.

Els objectius del PfnG són:

- Optimitzar l'ús del nitrogen (N) emprat a l'agricultura
- Mantenir una alta productivitat i qualitat dels productes
- Minimitzar els efectes negatius per al medi ambient.

2. Plantejament del Pla per a la Fertilització Nitrogenada a la Garrotxa (PfnG)

El PfnG està basat en tres eixos: l'assessorament en fertilització a agricultors, la realització d'activitats experimentals i caracterització del sistema, i la transferència d'informació cap als agricultors.

2.1. Assessorament

L'eix principal del PfnG és l'oferir un servei d'assessorament sobre la fertilització nitrogenada als agricultors de la comarca que comporti la realització d'una fertilització basada en criteris agronòmics, és a dir, ajustada a les necessitats dels cultius i aplicada de la manera i en els moments més adequats, que eviti les pràctiques rutinàries i poc raonades i que s'adapti a les condicions diverses que es produeixen cada any i a les diferents etapes de desenvolupament del cultiu.

L'assessorament es fa de manera directa i individualitzada a l'agricultor a través d'una parcel·la representativa (segons cultius, sòls, orografia, etc.) de la seva explotació, per tal que els resultats extrets en aquesta parcel·la siguin extrapolables a la resta de parcel·les de l'explotació.

2.2. Activitats experimentals i caracterització del sistema

L'experimentació és la base per a obtenir la informació que es transmet als agricultors, i està conformada per seguiment de parcel·les, realització d'assaigs i caracterització de materials orgànics ramaders.

Mitjançant l'experimentació s'obté un coneixement pràctic de les característiques del sistema, que permet conèixer amb més precisió els processos que intervenen en la fertilització nitrogenada (N aplicat, mineralització de la matèria orgànica, pèrdues de N i extrac-

cions de N del cultiu) i que són regulats pels condicionants de la zona (sòls, clima, cultius, ramaderia, etc.).

Aquesta informació permet fer un assessorament ajustat i valorar l'ús de materials orgànics, i fer-ne un maneig acurat amb un bon aprofitament dels nutrients.

2.2.1. Seguiment de parcel·les

Es fa un seguiment de la fertilització nitrogenada en parcel·les d'agricultors assessorats a través del PfnG, situades a les zones de més activitat agrícola de la comarca i representatives del seu entorn (resultats obtinguts extrapolables a altres parcel·les) i dels cultius, els aprofitaments i les rotacions habituals de la zona.

El seguiment consisteix a determinar diferents paràmetres al llarg del cicle de cultiu que permetin fer una avaluació de la fertilització nitrogenada. Concretament, a les parcel·les seleccionades es fa una caracterització del sòl mitjançant una analítica de sòl, es fa un seguiment del N mineral del sòl en diferents moments del cultiu, es determinen produccions i es determinen extraccions de N del cultiu a través de les produccions i d'analítiques de material vegetal. Habitualment a cada parcel·la es plantegen dues estratègies de fertilització, que solen diferir en la dosi de materials orgànics aplicats en fons abans de la sembra.

Així doncs, es fa un seguiment exhaustiu de la fertilització per a avaluar-ne la incidència i mostrar quines són les estratègies més adequades per als cultius i pels condicionants de la zona (sòl, clima, disponibilitat de materials orgànics, etc.).

2.2.2. Realització d'assaigs

Es plantegen assaigs anuals (un únic cultiu) en els cultius més habituals de la zona, en què s'avaluen diferents estratègies de fertilització (habitualment diferents dosis de N mineral de cobertura). L'avaluació es fa a través de la determinació de diferents paràmetres de cultiu (N mineral del sòl, extraccions de N del cultiu, produccions). Es preveu plantejar també assaigs de més llarga durada (diversos anys), en què es consideri una rotació de dos cultius anuals per a aprofitament farratger i en què s'avaluin alhora diferents aplicacions de N, en fons principalment a través de materials orgànics i en cobertura principalment a través d'adobs minerals.

També s'ha plantejat un assaig per a determinar la mineralització de la matèria orgànica del sòl i dels materials orgànics aplicats. Es fa a través del seguiment de la dinàmica de N mineral en el sòl associat a paràmetres de temperatura i humitat del sòl.

2.2.3. Caracterització de materials orgànics ramaders

Paral·lelament al treball a parcel·les i assaigs, es fa una caracterització dels materials orgànics ramaders més utilitzats a la comarca (fems de boví i purins de boví i porcí), a través d'analítiques de materials orgànics de diferents explotacions, en què es determinen continguts de N total, orgànic i mineral, entre altres paràmetres. L'elevada variabilitat del con-

tingut en nutrients dels materials orgànics fa necessari caracteritzar-ho per a la realització d'una fertilització ajustada a les necessitats dels cultius.

També es treballa en l'adaptació de mètodes pràctics per a estimar les característiques dels materials orgànics ramaders, principalment en la lectura de la conductivitat elèctrica del purí com a mètode emprat per a estimar el contingut de nutrients dels purins.

2.3. Transferència d'informació

La transferència d'informació als agricultors es fa principalment a través de les recomanacions individualitzades de fertilització. Aquest assessorament es complementa amb unes recomanacions genèriques de fertilització que es realitzen a través de circulars informatives que s'envien periòdicament en els moments habituals d'aplicació de N (abans de la sembra i a la sortida d'hivern). En aquestes circulars també s'inclou informació d'interès general relacionada amb la fertilització, tant si s'ha obtingut a través de l'experimentació com si prové d'altres fonts.

Una altra manera de transmissió d'informació i de mostrar *in situ* els treballs realitzats és a través de jornades de fertilització, que consisteixen en la visita a parcel·les d'assaig i de seguiment, on s'exposen resultats i metodologies de treball. En el marc del PfnG es fan de tres a quatre jornades de fertilització a l'any.

3. Metodologia de recomanacions

Les recomanacions sobre la quantitat, la manera i el moment d'aplicar N es fan basant-se en el mètode del balanç de N i es complementen amb altres eines de suport; com ara el seguiment en vegetació de l'estat nutricional del cultiu mitjançant sensors òptics.

3.1. Balanç de N

El balanç de N consisteix a comptabilitzar, per un període determinat, les entrades i les sortides de N mineral al sòl (Sió *et al.*, 2002). Com a entrades hi ha el N aportat amb l'adob (provinent d'adob mineral i de materials orgànics), el N mineralitzat de la matèria orgànica (del sòl i dels materials orgànics), el N aportat amb l'aigua de reg i el N provinent de lleguminoses i prats. Mentre que com a sortides hi ha el N extret per al cultiu i les pèrdues de N que es produeixen de manera natural (rentat, volatilització i desnitrificació).

El balanç de N es fa de dues maneres diferents, del període anterior, utilitzant dades reals i del període posterior, amb dades estimades. El balanç de N del període anterior dóna una orientació del N disponible en un moment determinat (abans de la sembra o a la sortida d'hivern), el que és en part substituïble per una analítica de sòl. Mentre que el balanç de N del període posterior indica si hi ha necessitat d'aplicar N i, en cas afirmatiu, indica quines són les quantitats adequades de N a aplicar amb la fertilització.

El balanç de N es planteja en els moments en què habitualment s'aplica N al cultiu (en fons abans de la sembra i en cobertura a la sortida d'hivern), per a estimar el N mineral de

què disposarà el cultiu per un període determinat (balanç de N del període anterior), i en funció d'aquest, de les necessitats de N del cultiu implantat i de l'estimació dels processos que afecten el N mineral del sòl (mineralització de la matèria orgànica i pèrdues de N), s'estimen les quantitats de N a aplicar i les maneres i els moments més adequats per a fer-ho (balanç de N del període posterior).

3.2. Seguiment en vegetació de l'estat nutricional del cultiu mitjançant sensors òptics

Per a complementar els balanços de N en l'adobat de cobertura s'utilitzen els sensors òptics, els quals són molt útils per a les situacions en què el balanç de N indica una situació ajustada entre el N disponible i les necessitats del cultiu.

La falta de color de la fulla pot ser deguda a diferents causes: falta d'aigua, malalties i plagues, fitotoxicitats i també a la manca de N. Si es pot considerar que el cultiu es troba en bon estat sanitari i no hi ha manca d'aigua i nutrients al sòl, es pot relacionar el color de la fulla amb l'estat nutricional del cultiu en N. L'objectiu d'aquest mètode és obtenir una eina d'ajuda en la presa de decisió d'aplicar N en cobertura.

Els sensors òptics mesuren el reflex o la transmissió de la llum a diferents longituds d'ona per part del cultiu. En concret els sensors que s'utilitzen mesuren la reflectància o la transmittància de la fulla a dues longituds d'ona (650 i 940 nm). Aquestes mesures estan relacionades amb el contingut en clorofil·la, que és la que dona el color verd a la fulla.

La metodologia de funcionament consisteix a comparar els resultats de les lectures del sensor òptic de la parcel·la objecte d'estudi amb una parcel·la o zona sobrefertilitzada. Valors de la parcel·la objecte d'estudi i de la parcel·la o zona sobrefertilitzada similars indiquen un estat nutricional del cultiu adequat i per tant no és necessari aplicar N, mentre que valors de la parcel·la objecte d'estudi inferiors al 95 % dels valors de la parcel·la o zona sobrefertilitzada indiquen una nutrició nitrogenada deficient i es recomana aplicar N.

4. Seguiment de la qualitat de les aigües

Des de l'any 1994, en l'àmbit del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, s'ha dut a terme un treball de diagnosi i seguiment de la qualitat de les aigües subterrànies. Enguany aquest estudi se segueix desenvolupant amb una cobertura de tota la comarca.

A partir del 2007 en el marc del PfnG també s'ha iniciat el seguiment de la qualitat de les aigües a dues conques tancades de la comarca, en què s'avaluen tant les aigües subterrànies com les superficials, a través de la determinació del contingut de nitrats, amonis i nitrats de les aigües de diferents punts de les conques i en diferents moments, que estan designats segons les pràctiques agràries, per tal de poder avaluar la incidència de la fertilització sobre la qualitat de les aigües.

Aquests treballs han de servir per a poder valorar a mitjà i llarg termini l'efecte del PfnG sobre la qualitat de les aigües.

Bibliografia

Base de dades de municipis i comarques [en línia], Institut d'Estadística de Catalunya, <<http://www.idescat.net>> [Consulta: 12 juny 2007].

BURRIEL, J. A.; IBÁÑEZ, J. J.; MATA, T.; VAYREDA J. (2001), *Inventari ecològic i forestal de Catalunya*, Bellaterra, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals.

Legislació sobre designació de zones vulnerables [en línia], Generalitat de Catalunya, Departament d'Agri-

cultura, Alimentació i Acció Rural, <<http://www.gen-cat.net/darp>> [Consulta: 12 juny 2007].

SIÓ, J.; SERRA, J.; LÓPEZ, A.; BOIXADERA, J.; TEIXIDOR, N. (2002), *Gestió de l'adobat nitrogenat en el conreu dels cereals d'hivern*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural.

INTEGRACIÓ DE SISTEMES AGRARIS I ESPAIS PROTEGITS: L'EXEMPLE DEL PARC NATURAL DE S'ALBUFERA DES GRAU (MENORCA)

CARLES SANTANA I GARCIA;¹ GLÒRIA DOMÍNGUEZ I TORRES;²

ANTONI LLONGARRIU I PLANAGUMÀ²

¹ PARC NATURAL DE S'ALBUFERA DES GRAU, CENTRE D'INTERPRETACIÓ
RODRÍGUEZ I FEMENIAS

² ÀREA DE POLÍTICA FORESTAL I DESENVOLUPAMENT RURAL,
CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA

carlessantana@mesvilaweb.cat; gloria.dominguez@ctfc.es;

antoni.llongarriu@ctfc.es

Resum

Si bé sovint els gestors d'explotacions agroramaderes consideren la declaració d'espais naturals protegits com un greuge cap als seus interessos econòmics, especialment quan es parla de parcs naturals, aquests poden tenir un impacte positiu en el teixit productiu sobre el qual s'implanten. S'analitza el cas del Parc Natural de s'Albufera des Grau, a Menorca. Es descriuen i s'analitzen les repercussions positives i negatives causades pel Parc a les explotacions agroramaderes de la zona protegida a partir de la informació continguda en els documents marc de planificació, la planificació anual i les memòries d'actuació del parc, així com els registres de les subvencions sol·licitades i atorgades.

1. Introducció

El Parc Natural de s'Albufera des Grau es declarà com a resposta a una amenaça d'urbanització que afectava els voltants de la llacuna de s'Albufera. Davant la pressió popular, el Govern de les Illes Balears va decidir declarar la zona parc natural. Quatre anys més tard es van ampliar els límits del Parc Natural, i es va assolir l'extensió actual, que volta les 5.000 ha, tot incloent-hi una àmplia franja d'àmbit marí, dos conjunts d'illots i tres zones humides. Però la major part de les terres afectades per la figura de Parc Natural són explotacions agràries amb una configuració de mosaic de terres explotades per la ramaderia, l'agricultura i extensions de màquia, bosquetons i pinedes (anomenada *marina* pels menorquins).

Actualment existeixen trenta-una finques agràries (*llocs*) incloses al Parc Natural de s'Albufera des Grau, catorze de les quals són finques amb activitat agrícola i ramadera amb algunes diferències quant als tipus i les pràctiques de conreu, el temps d'establució, les races de ramat boví, el complement o no amb ramat oví i caprí i els productes explotats. En termes generals, però, es pot parlar de ramaderia extensiva o semiextensiva, bàsicament ovina dedicada a llet o a llet i carn (raça menorquina). L'extensió mitjana d'aquestes explotacions és de 84,08 ha.

A més a més, dins dels límits del Parc hi ha dos nuclis d'elaboració de productes tradicionals: vi i formatge. L'estructura jurídica de les explotacions agràries menorquines presenta algunes particularitats. Si bé aquesta organització no es troba a totes les explotacions, a Menorca existeix la figura de la societat rural menorquina (SRM) molt estesa a tota l'illa. La figura de la SRM, implica l'existència d'un contracte, els socis del qual són un propietari (senyor) i un pagès (amo) que sovint ocupa la *casa de lloc* amb la seua família, conrea les terres, realitza les tasques ramaderes i té cura del manteniment de la finca, algunes vegades amb l'assistència d'un o més treballadors contractats per a determinades tasques (missatges). El tracte entre senyor i amo és variable, però acostuma a implicar el repartiment al 50 % de tots els guanys que generi la finca.

La gestió realitzada des del Parc Natural de s'Albufera des Grau ha hagut de tenir ben presents les particularitats de l'organització jurídica de les finques incloses en aquest espai natural protegit. Així mateix, els instruments d'ordenació del Parc han hagut de considerar la vocació agorramadera del territori com una activitat a mantenir per tal de conservar una estructura en mosaic dels usos del sòl, que ha configurat el paisatge i la diversitat biològica existent actualment en aquest espai natural. D'aquesta manera s'ha mirat de fomentar l'activitat agrícola i ramadera tot compatibilitzant-la amb la conservació dels recursos naturals i minimitzant els perjudicis que aquesta activitat humana pugui representar en la conservació dels ecosistemes, en especial els ecosistemes aquàtics presents al Parc.

Els mitjans que s'han fet servir per a assolir aquest objectiu han estat actuacions de suport i assessorament als programes anuals d'execució, i molt especialment la gestió de les ajudes a finques incloses en espais de rellevància ambiental, que de manera bianual convoca el Govern de les Illes Balears des de l'any 2002.

2. Material i mètodes

Per al present treball s'ha realitzat una anàlisi de l'entorn natural i socioeconòmic inclòs en els límits del Parc Natural de s'Albufera des Grau. Igualment s'ha fet una anàlisi de la retòrica dels documents de planificació de l'espai natural protegit: programes anuals d'execució, memòries anuals d'activitats i pla d'ordenació dels recursos naturals (PORN), tant pel que fa a limitacions com a ajuts a la gestió.

S'ha fet una recopilació de les actuacions de suport a l'activitat agrària de les memòries del Parc i dels resums de les actuacions subvencionades per les diferents convocatòries dels ajuts a finques incloses en espais de rellevància ambiental.

3. Resultats i discussió

Des que es va declarar el Parc Natural de s'Albufera des Grau, va comptar amb un instrument d'ordenació, el PORN, que explicita com a objectiu de l'espai natural protegit el manteniment i la promoció de l'activitat agrària (art. 41, desenvolupament rural). La zonificació del territori protegit està igualment al servei de l'objectiu de promocionar l'activitat agrària tot compatibilitzant-la amb la conservació dels recursos naturals. En aquest sentit la figura de l'àrea d'aprofitament condicionat a la conservació té com a funció «[...] servir de suport a les activitats ramaderes, agrícoles i dels recursos marins i mantenir-ne la qualitat paisatgística. L'ús històric d'aquesta zona ha creat ja una estructura de comunitat on l'activitat agrària se n'ha convertit en una part indissoluble» (art. 23). Els usos permesos en aquesta àrea del Parc són, per tant, «[...] usos agrícoles, ramadera i d'aprofitament pesquer de caràcter tradicional [...]», els quals «[...] gaudeixen d'una preferència especial, sobretot les tècniques ecològiques de producció» (art. 24).

Pel que fa a les limitacions que estableix el PORN a l'activitat agrària, s'ha de destacar la prohibició expressa de llaurar quan el pendent supera el 15 %, la de rompre nous terrenys per dedicar-los a l'agricultura en les àrees zonificades com *àrea de conservació predominant* i *àrea de conservació estricta*, així com la impossibilitat legal d'obrir nous accessos en aquestes zones i la de construir qualsevol mena d'edificació, tot incloent-hi les edificacions de suport a les explotacions (bouers, sales de munyir, magatzems, etc.). El PORN també condiciona els nous reguis i prohibeix els conreus sota plàstic. Quant a tancaments, el PORN només permet l'aixecament de parets de pedra seca.

A la pràctica, aquests condicionants són mínims, atesa la circumstància que la totalitat de les terres conreades abans de la declaració del Parc Natural es troben sota la zonificació d'*àrea d'aprofitament condicionat a la conservació*, una figura que sí que permet el manteniment agrari i les activitats associades, amb l'excepció de la llaurada per sobre del 15 % de pendent, prohibició que cerca la conservació dels recursos edàfics i la minimització dels sediments aportats a la llacuna de s'Albufera i a la resta de les zones humides.

La representació d'administracions i agents socials es garanteix per mitjà d'un òrgan amb capacitat de decisió; l'autoritat de gestió, on hi ha representades les tres administraci-

ons que participen en el Parc Natural (Govern de les Illes Balears, Consell Insular de Menorca i Ajuntament de Maó), i un òrgan consultiu on s'apleguen, a més de les administracions esmentades, els actors socials que tenen interessos a l'ENP, entre els quals hi ha representants d'associacions agràries i diversos representants de la propietat.

En els programes anuals d'execució i les memòries anuals d'activitats es comprova que l'activitat agrària és present de manera continuada:

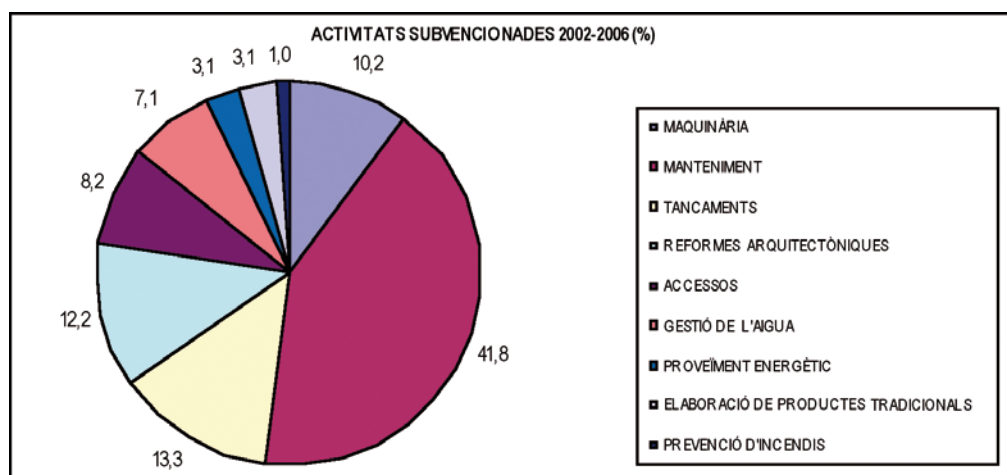
- assessorament a finques sobre maneig de fauna.
- anàlisi de fertilitat dels sòls agrícoles organitzat pel Parc Natural.
- curs de fertilització adreçat a gestors de finques agràries, a partir de les dades originades per l'anàlisi.
- informe i assessorament sobre recuperació de conreus, manteniment d'accessos, etc.
- neteja de la vegetació de determinants torrents per a evitar embassaments i facilitar el flux de l'aigua de pluja cap a la llacuna de s'Albufera.

Però, sens dubte, l'eix fonamental de les polítiques de foment de l'activitat agrària les constitueixen les convocatòries bianuals de les ajudes a finques situades en espais de rellevància ambiental, que la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears atorga des de l'any 2002.

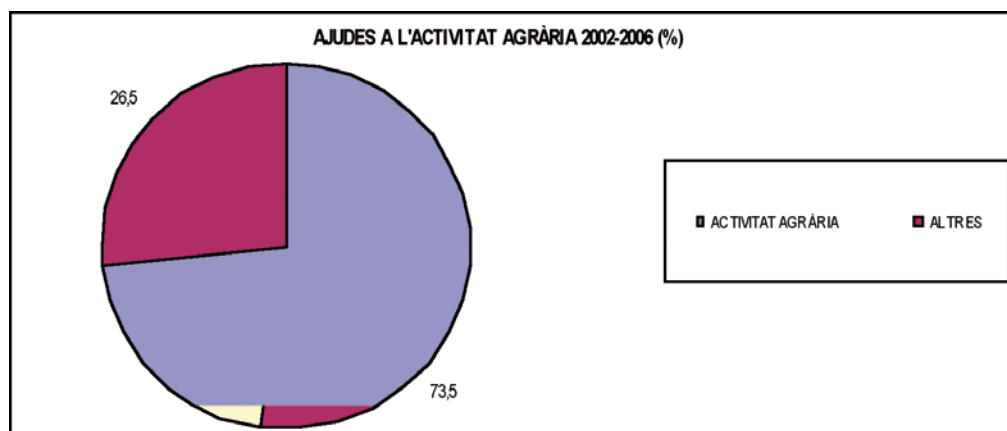
Aquestes ajudes poden ser sol·licitades per qualsevol persona física o jurídica que demostrï vincle legal amb la finca inclosa en l'ENP; en el cas de Menorca: senyors, amos, amitgers o llogaters. Per bé que aquestes ajudes es convoquen per a la totalitat dels espais de rellevància ambiental gestionats per la Conselleria de Medi Ambient i que tinguin un caràcter generalista, és precisament aquest fet el que ha permès que en cada espai s'hagin adaptat a les seues particularitats. En ser Menorca, i concretament el Parc Natural de s'Albufera des Grau, un espai eminentment agrari, les sol·licituds de finançament han estat històricament lligades a aquesta activitat.

És precisament el caràcter generalista de les actuacions el que les fa flexibles a l'hora de deixar un ample marge als gestors per a definir les seues necessitats. Compra de maquinària, condicionament d'accessos, ajuda a l'elaboració de productes artesanals, tancaments (punt important per a l'activitat ramadera, més si considerem les condicions del PORN), compra de pinsos, llavors i fertilitzants o reformes arquitectòniques en edificis annexos de l'explotació (bouers, sales de munyir, etc.), són algunes de les subvencions més sol·licitades. Amb tot, hi ha una part de les subvencions que es destina a actuacions que no estan lligades directament a l'explotació agrària, com ara proveïment energètic, prevenció d'incendis forestals en finques que no tenen activitat econòmica lligada al bosc, reformes arquitectòniques en habitatges, gestió eficaç de l'aigua, etc.

Per tal d'optimitzar l'efecte ambiental d'aquestes subvencions es va optar per incremen-



Gràfic 1. Percentatge de les activitats subvencionades al Parc Natural de s'Albufera des Grau entre 2002 i 2006.



Gràfic 2. Percentatge d'actuacions relacionades amb l'activitat agrària subvencionades al Parc Natural de s'Albufera des Grau entre 2002 i 2006.

tar el percentatge de les subvencions que se sol·licitessin per a la millora de la recollida i el tractament de purins. En les darreres tres convocatòries, un 54,8 % del total de les finques agràries del parc s'han acollit a aquestes subvencions.

Sens dubte, l'existència d'aquestes subvencions representen una ajuda important a les explotacions agràries situades dins del Parc Natural de s'Albufera des Grau, com així ho manifesten els seus gestors. Aquest fet, unit a una regulació dels usos que no sols no dificulta la pràctica agrícola, sinó que la potencia com un dels eixos de la gestió del Parc

Natural, fa que, en general, l'opinió dels gestors agraris sigui favorable a l'existència d'aquesta figura de protecció i que s'hi hagi assolit uns alts nivells de complicitat entre els gestors de l'ENP i els interessats en el desenvolupament agrari de la zona. Això ha permès el planejament de polítiques de conservació amb la col·laboració de totes les parts.

A partir de la situació actual, es plantegen perspectives de futur, com ara el foment de la ramaderia amb la raça de vaca autòctona, la posada en valor de les superfícies forestals de les finques agràries, la compatibilització de determinades pràctiques agrícoles com ara la sega de cereal i herba seca amb la conservació d'espècies d'aus, la determinació de quines pràctiques agrícoles tenen associada una major diversitat biològica o el tancament del cicle del nitrogen que arriba a les zones humides del Parc.

4. Conclusions

- El Parc Natural de s'Albufera des Grau ha comptat des de bon començament amb instruments d'ordenació (PORN) que han mirat de fomentar la pràctica agrària.
- Entre els instruments de planejament del Parc, pel que fa al foment de l'agricultura i la ramaderia, destaquen les actuacions recollides en els programes anuals d'execució i, sobretot, les ajudes a finques incloses en espais de rellevància ambiental.
- La naturalesa generalista de les subvencions ha permès que a Menorca aquests ajuts hagin estat sol·licitats fonamentalment com a suport d'activitats agràries.
- Aquesta situació ha comportat l'entesa entre els gestors agraris privats i els mediambientals pertanyents a l'Administració, fet que ha permès avançar en polítiques de foment del món agrari, que s'han compatibilitzat amb la conservació dels recursos naturals.

Bibliografia

Pla d'Ordenació dels Recursos Naturals de s'Albufera des Grau, Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient, abril de 2003.

Programes anuals d'execució del Parc Natural de s'Albufera des Grau, anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006, Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient. [Inèdits]

Memòries anuals d'activitats del Parc Natural de s'Albufera des Grau, anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006, Govern de les Illes Balears, Conselleria de Medi Ambient. [Inèdits]

L'AVALUACIÓ SENSORIAL DE CEREALS I FONTS DE PROTEÏNA COM A EINA PER A FACILITAR L'ADAPTACIÓ DELS GARRINS AL CONSUM DE PINSO DESPRÉS DEL DESLLETAMENT

DAVID SOLÀ-ORIOL;¹ EUGENI ROURA;² DAVID TORRALLARDONA¹

¹ MAS DE BOVER, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

² LUCTA, SA
david.sola@irta.cat

Resum

Amb el deslletament, el garrí és separat de la mare, deixa d'alimentar-se de la seva llet i s'ha d'adaptar a un nou aliment. El consum baix d'aliment durant els primers dies posteriors al deslletament pot condicionar la resta del període productiu de l'animal. Així, la iniciació al consum de pinso és l'etapa més crítica en els sistemes actuals de producció porcina. És previsible que les dietes amb una millor acceptació facilitin l'adaptació a la ingestió de pinso per part del garrí en el moment del deslletament, i l'ajudi a superar aquesta fase. S'han dut a terme una sèrie d'assaigs per tal d'avaluar el grau d'acceptabilitat de la majoria de matèries primeres (cereals i fonts de proteïna) utilitzades habitualment per a la formulació de pinsos per a garrins. S'ha pogut veure que existeixen diferències importants entre els ingredients quant a l'acceptabilitat per part dels garrins.

Per tant, la selecció d'ingredients d'alta preferència per a la formulació de pinso per a garrins pot ajudar-nos a superar el període del deslletament.

1. Introducció

En els sistemes de producció comercials el deslletament és l'etapa més crítica i amb conseqüències més importants per al desenvolupament del garrí. Els efectes d'aquest període són els més estressants per a l'animal, i són deguts a factors com ara la nova localització, el canvi d'alimentació i la immaduresa intestinal i immunitària.

En aquesta etapa, els animals són separats de la seva mare i deixen de mamar. De sobte, s'han d'alimentar amb pinso sec i aigua, cosa que moltes vegades fa que els garrins no mengin. Això comporta que durant els primers dies posteriors al deslletament, els garrins depenguin bàsicament de les seves reserves energètiques corporals ja que el consum d'aliment no satisfà les seves necessitats (Pluske *et al.*, 1997). Com a conseqüència d'aquest dèficit, els garrins perden pes, pateixen alteracions gastrointestinals i altres problemes de salut que poden afectar la productivitat de l'animal. És molt important aconseguir un consum regular d'aliment per tal de mantenir les funcions intestinals, la capacitat digestiva i garantir l'estat sanitari dels animals (Kim *et al.*, 2001). Bruininx *et al.* (2001) mesuraren les característiques individuals de la ingestió d'aliment de garrins deslletats amb diferents pesos, genètica i sexe i observaren que, a més del baix consum d'aliment, existia una gran variabilitat entre individus. Dong i Pluske (2007) han confirmat recentment que la ingestió d'aliment és un dels factors més importants en aquesta etapa.

El porc, com la majoria de mamífers, té els sentits del gust i l'olfacte altament desenvolupats, fet que és essencial per a la detecció de l'aliment. Les característiques organolèptiques de la dieta són identificades per l'animal i es manifesten en acceptació o rebuig. Per tant, la utilització d'ingredients d'alta apetència en les dietes hauria d'ajudar a superar els problemes descrits.

2. Materials i mètodes

L'acceptabilitat de diferents cereals i fonts de proteïna es va avaluar en garrins a l'IRTA Mas de Bover, seguint el model experimental de curta durada per a la determinació de la preferència de les dietes per a porcs desenvolupat per Solà-Oriol *et al.* (2005). Aquest sistema d'avaluació de la preferència consisteix en assaigs en què els animals tenen accés simultani a dues dietes diferents: l'una, de referència, i l'altra, objecte d'estudi.

Es varen realitzar tretze assaigs (vuit per cereals i cinc per fonts de proteïna) utilitzant en cada un cent quaranta-quatre garrins mascles i femelles (Landrace × Pietrain) de cinquanta-sis dies de vida (quatre setmanes postdeslletament), distribuïts en trenta-sis corral·ls.

A tots els animals els varen oferir les dietes experimentals *ad libitum* durant tres períodes

consecutius de quatre dies (corresponent a tres nivells d'inclusió creixents), d'acord amb el model experimental prèviament esmentat.

La dieta de referència contenia: 60 % d'arròs trencat, 20 % farina de soja (56 % PB), 13 % segó, 3 % oli de gira-sol, aminoàcids, vitamines i minerals per a satisfer els requeriments de l'animal (NRC, 1998), amb una composició estimada de 12,5 g/kg de lisina total i 13,9 MJ EM/kg. En les dietes objecte d'estudi el cereal (15, 30 i 60 %) o font de proteïna (5, 10 i 20 %) de referència s'inclougueren sense corregir la composició de nutrients per a evitar un efecte organolèptic atribuïble a altres ingredients.

Els cereals estudiats foren: arròs trencat, arròs trencat (bar 2), arròs amb clofolla, arròs integral, arròs extrusionat, arròs cuit, blat, blat extrusionat, civada, civada nua (*Avena nuda*), civada en flocs, civada cuita, farina de galeta, mandioca, moresc, moresc extrusionat, ordi, ordi extrusionat, sègol i sorgo. La preferència d'aquests cereals s'avaluà al 15, 30 i 60 % d'inclusió en substitució de la mateixa quantitat d'arròs trencat a la dieta de referència. D'altra banda, s'estudiaren les fonts de proteïna següents: farina de soja de 56 % PB, farina de peix, gluten de blat, llet descremada, proteïna de patata, concentrat de proteïna de soja, tortó de soja de 44 % PB, tortó de soja de 48 % PB, soja extrusionada, solubles porcins, tortó de colza, tortó de gira-sol i tramús i van ser estudiats al 5, 10 i 20 % d'inclusió substituint la farina de soja 56 % PB a la dieta de referència.

La preferència de cada cereal i/o font de proteïna (relativa a la dieta de referència) es calculà com a la contribució (en %) de la dieta objecte d'estudi al consum total de pinso.

Les diferències entre els valors de preferència per a cereals i fonts de proteïna han estat estudiades per cada nivell d'inclusió amb una anàlisi de la variança (ANOVA) utilitzant la subrutina GLM del paquet estadístic SAS® (SAS Institute Inc., 1999). La separació de mitjanes s'ha fet amb un test de Tukey amb un nivell de significació de $\alpha = 0,05$. A més, aquests valors de preferència han estat comparats respecte al valor de neutralitat del 50 % utilitzant un test t de Student.

3. Resultats i discussió

S'ha observat un efecte significatiu ($P < 0,01$) sobre l'acceptabilitat de les dietes per a garrins a causa de la font de cereal i/o de proteïna a tots els nivells d'inclusió estudiats.

Entre els cereals estudiats al 15, 30 i 60 % d'inclusió, l'arròs extrusionat i la civada nua (*Avena nuda*) han estat els que han presentat una preferència més elevada, i aquesta és significativament ($P < 0,05$) superior a 50 % (valor de neutralitat) per als nivells d'inclusió del 15 i 30 %, però no al 60 % d'inclusió (figura 1). D'altra banda, la civada és el cereal que presenta l'acceptabilitat més baixa, i els seus valors de preferència són significativament inferiors al 50 % ($P < 0,05$) per a tots els nivells d'inclusió.

De tota manera, cal tenir en compte que els flocs de civada milloren l'acceptabilitat principalment als nivells d'inclusió del 15 i 30 %. En el procés d'obtenció dels flocs de civada s'obté una reducció del 92 % en el contingut de fibra. Aquesta reducció ajuda a millorar les

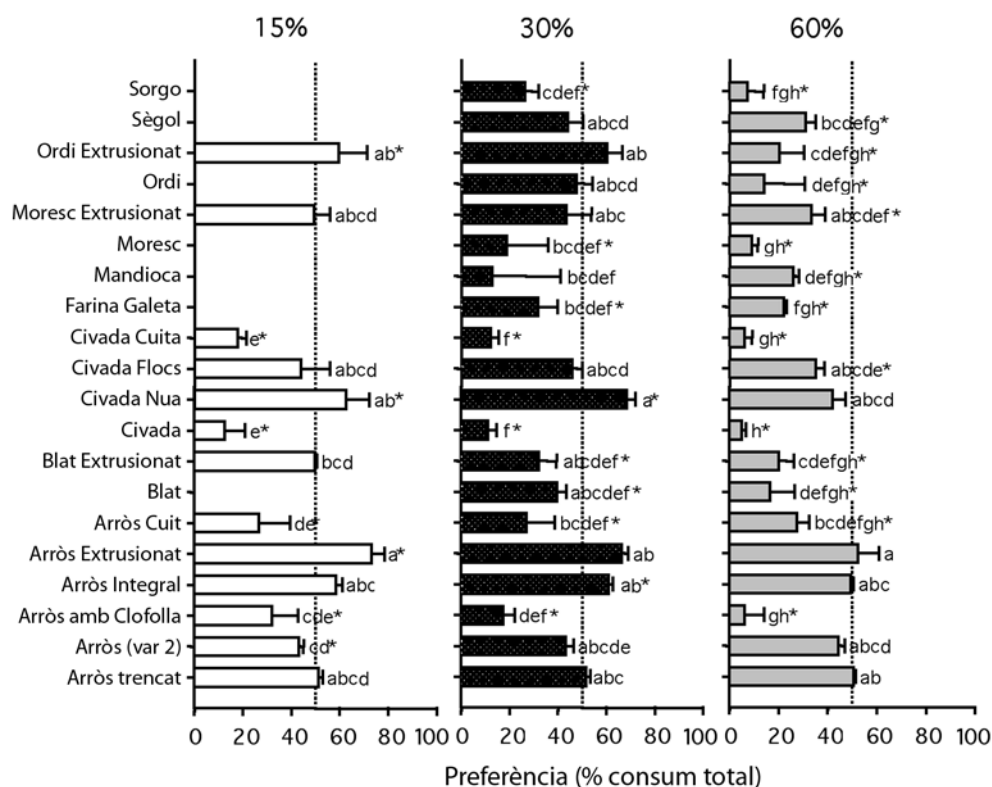


Figura 1. Percentatge de preferència de les diferents fonts de cereal als diferents nivells d'inclusió estudiats. Per cada nivell d'inclusió, lletres diferents indiquen diferència en la preferència entre fonts de cereal ($P < 0,05$) d'acord al test de Tukey; errors estàndards conjunts 4,881, 6,186 i 4,697 per al 15, 30 i 60 % d'inclusió, respectivament. Els asteriscs indiquen valors de preferència o aversió significativament diferents al valor de neutralitat del 50 % d'acord amb el test t de Student; les barres indiquen errors estàndards corresponents.

característiques de textura del cereal (Solà-Oriol *et al.*, 2007), i també augmenta la concentració d'energia i aminoàcids. A més, s'ha pogut observar que cereals típicament utilitzats en l'alimentació de garrins, com són el moresc i el blat, presenten nivells de preferència significativament inferiors al 50 % ($P < 0,05$). Tanmateix, es pot observar un efecte de l'extrusió ($P < 0,01$), i interacció entre la naturalesa del cereal i l'extrusió ($P < 0,01$) sobre la preferència d'alguns cereals. A la figura 1 es pot observar que al 60 % d'inclusió l'efecte de l'extrusió millora la preferència del moresc però no la de l'arròs, l'ordi o el blat.

Per a les fonts de proteïna es pot observar a la figura 2 que la farina de peix és la font de proteïna que presenta la preferència més alta a tots els nivells d'inclusió estudiats, i els seus valors de preferència són a nivell d'inclusió del 15 i 30 %, significativament superiors al

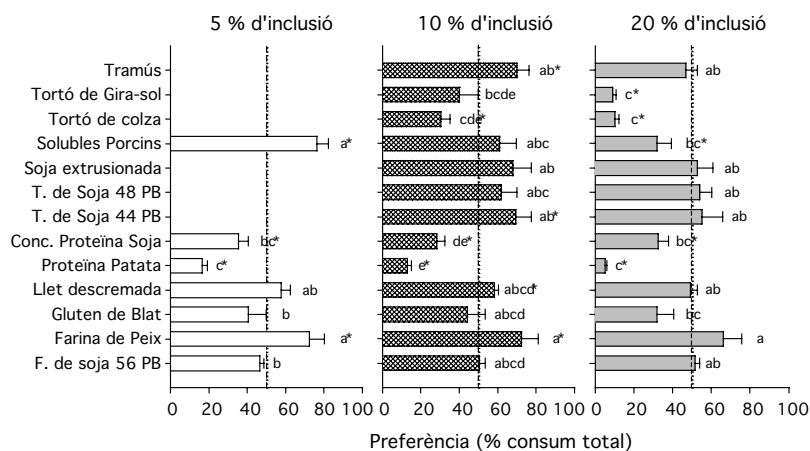


Figura 2. Percentatge de preferència de les diferents fonts de proteïna als diferents nivells d'inclusió estudiats. Per cada nivell d'inclusió, lletres diferents indiquen diferència en la preferència entre fonts de proteïna ($P < 0,05$) d'acord amb el test de Tukey; errors estàndards conjunts 5,986, 7,020 i 6,216 per al 5, 10 i 20 % d'inclusió, respectivament. Els asteriscs indiquen valors de preferència o aversió significativament diferents al valor de neutralitat del 50 % d'acord amb el test t de Student; les barres indiquen errors estàndards corresponents.

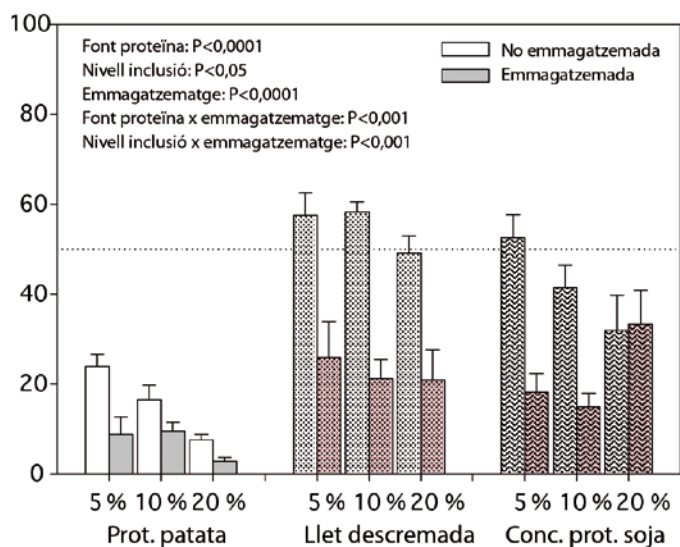


Figura 3. Efecte de l'emmagatzematge sobre el percentatge de preferència de diferents fonts de proteïna a diferents nivells d'inclusió.

50 %. Cal tenir en compte que els solubles porcins només presenten bona acceptació ($P < 0,05$) al 5 % d'inclusió.

La proteïna de patata presenta els valors de preferència significativament més baixos ($P < 0,05$). El concentrat de proteïna de soja, el tortó de colza i el de gira-sol també han afectat negativament l'acceptabilitat de les dietes ($P < 0,05$). Finalment, s'ha pogut veure que la preferència de les fonts de proteïna (figura 3) es redueix amb el temps d'emmagatzematge ($P < 0,01$) i el nivell d'inclusió ($P < 0,05$). La interacció entre la font de proteïna i l'emmagatzematge indica una variació de la preferència diferent segons la font de proteïna deguda a l'emmagatzematge.

A més, també s'ha pogut observar que mentre que un nivell d'inclusió més elevat redueix la preferència de les fonts de proteïna no emmagatzemades, aquest efecte no és evident per a les proteïnes emmagatzemades. Per tant, l'emmagatzematge de les fonts de proteïna redueix l'apetència, però la magnitud d'aquesta reducció depèn de la seva naturalesa i del nivell d'inclusió.

D'aquests resultats, es pot concloure que: a) existeixen diferències importants d'acceptabilitat entre ingredients; b) l'emmagatzematge de les fonts de proteïna en redueix l'apetència, i finalment c) la selecció d'ingredients d'alta preferència per a la formulació de pinso per a garrins pot ajudar a superar el període del deslletament.

Bibliografia

- BRUININX, E.; VAN DER PEET-SCHWERING, C. M. C.; SCHRAMA, J. W.; VEREIJKEN, P. F. G.; VESSEUR, P. C.; EVERTS, H.; DEN HARTOG, L. A.; BEYNEN, A. C. (2001), «Individually measured feed intake characteristics and growth performance of group-housed weanling pigs: Effects of sex, initial body weight, and body weight distribution within groups», *Journal of Animal Science*, núm. 79, p. 301-308.
- DONG, G. Z.; PLUSKE, J. R. (2007) «The low feed intake in newly-weaned pigs: Problems and possible solutions», *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, núm. 20, p. 440-452.
- KIM, J. H.; HEO, K. N.; ODLE, J.; HAN, Y. M.; HARRELL, R. J. (2001), «Liquid diets accelerate the growth of early-weaned pigs and the effects are maintained to market weight», *Journal of Animal Science*, núm. 79, p. 427-434.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1998), *Nutrient requirements of swine*, 10a ed. revisada, Washington, DC. National Academy Press.
- PLUSKE, J. R.; HAMPSON, D. J.; WILLIAMS, I. H. (1997), «Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: A review», *Livestock Production Science*, núm. 51, p. 215-236.
- SAS Institute Inc. (1999), *Sas/stat user's guide: Release 8.2 edition*, Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.
- SOLÀ-ORIOL, D.; ROURA, E.; TORRALLARDONA, D. (2005), «An in vivo model development to know feed ingredient preferences in weanling pigs». A: HONING, Y. V. D. (ed.), *Book of abstracts of the 56th annual meeting of the european association for animal production*, núm. 2. Suècia, Wageningen Academic Publisher, p. 235.
- (2007), «Pig preference for cereal based diets, relationship with their digestibility and physical properties», *Livestock Science*, núm. 108, p. 190-193.

ASSAIG D'ALTES DENSITATS DE PLANTACIÓ EN LA VARIETAT D'OLIVERA ARBEQUINA

J. Tous; A. ROMERO; J. F. HERMOSO

MAS DE BOVER, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES
joan.tous@irta.cat

Resum

Les noves plantacions d'olivera es caracteritzen pels increments de densitat, ja que han passat dels 200-300 arbres/ha entre les dècades dels setanta i vuitanta a més de 1.500 arbres/ha els últims anys, i estan dissenyades per a una mecanització integral del conreu (màquines cavalcants). Aquest assaig, iniciat l'any 1995 a Reus (Tarragona), pretén conèixer el potencial productiu de la varietat arbequina formada en eix central, amb regs d'auxili, amb unes densitats que varien de 238 (vas) a 888 arbres/ha. Els resultats obtinguts durant el període 1997-2006 ens indiquen que, amb les condicions de Tarragona, es poden obtenir elevades produccions mitjanes (uns 9.000-11.000 kg/ha) amb la varietat arbequina en plena producció, conduïda amb eix central i emprant densitats de 600-800 arbres/ha, pensades per a una recollida mecànica lateral o integral de la bardissa o una vibració en continu.

1. Introducció

Les noves plantacions d'olivera es caracteritzen pels increments de densitat, que han passat dels 200-300 arbres/ha en vas alt per a una recollida dissenyada amb vibradors de tronc (Pastor i Humanes, 1990;

Pastor *et al.*, 1998; Tous *et al.*, 1999), entre les dècades dels setanta i vuitanta, a més de 1.500 arbres/ha els últims anys, pensades com a inversions a curt termini, formades amb eix central i adaptades per a una mecanització integral de la recollida, utilitzant màquines cavalcants en continu (Tous *et al.*, 2003; de la Rosa *et al.*, 2006; Pastor *et al.*, 2006).

En diferents països mediterranis s'ha vist que la falta de llum és un dels factors limitants per a les plantacions intensives formades en vas (Psyllakis *et al.*, 1981; Tombesi, 1988; Pastor *et al.*, 1998). Aquests estudis demostren que quan els arbres estan molt junts, en densitats superiors als 450 olivers/ha, la competència per la llum és elevada i les produccions solen disminuir a partir dels deu anys. Aquesta falta d'il·luminació es pot millorar amb una esporga d'aclariment manual de la vegetació. Amb relació a les plantacions d'alta densitat o superintensives, s'ha vist que el principal inconvenient, a part dels elevats costos d'implantació, és la dificultat de mantenir la lluminositat a l'interior de la copa, i limitar el creixement dels arbres, per tal que passi la màquina cavalcant per d'amunt de la bardissa. En aquest assaig es pretén conèixer el potencial productiu de l'arbequina formada en eix central i amb regs d'auxili per a unes densitats intermèdies a les esmentades, pensades com a inversions a mitjà termini i per a ser recollides amb vibradors en continu o màquines de recollida lateral o integral (Tous *et al.*, 2007).

2. Material i mètodes

L'assaig de marcs de plantació es va iniciar el febrer de 1995, en una finca de Reus (Baix Camp), amb una pluviometria mitjana d'uns 500 mm i una fertilitat del sòl de tipus mitjà, amb textura francarenosa i pH bàsic (8,5). Les densitats de plantació estudiades en la varietat arbequina foren les següents: 238 (7 × 6 m, testic), 555 (6 × 3 m), 666 (6 × 2,5 m), 740 (4,5 × 3 m) i 888 (4,5 × 2,5 m) olivers/ha. Els plançons utilitzats provenien d'estaquetes semillenyoses i tenien un any d'edat quan es van plantar. Es va instal·lar un sistema de reg localitzat, amb la finalitat d'aportar regs d'auxili durant els mesos d'estiu, i amb unes dosis anuals de 1.500 m³/ha. Els arbres es van formar amb eix central, excepte la densitat més baixa (7 × 6 m), que es va conduir en vas alt, amb 3-4 rames principals i una alçada de la creu de 70-80 cm del sòl. L'esporga dels primers anys va ser lleugera, mentre que la dels últims anys va ser més intensa, per tal de millorar la il·luminació de l'interior de la copa. El disseny estadístic va ser en blocs a l'atzar, amb tres repeticions i quatre arbres per tractament i repetició (amb un total de dotze arbres per densitat). S'han recollit mostres d'olives per cada marc (3-4 kg), amb un índex de maduresa semblant, que han oscil·lat entre 3,3 i 3,7.

Els paràmetres controlats anualment, durant el període 1997-2006 (les primeres deu collites de l'assaig), han estat els següents: producció, vigor (secció de tronc i volum de copa), productivitat (producció acumulada/cm² de tronc del 2006), eficiència productiva (producció acumulada/m³ de copa del 2006) i característiques de les olives. Als fruits s'han determinat el pes fresc, la relació polpa/pinyol, la humitat (%) i el rendiment gras (% sobre

matèria humida i seca). El tractament estadístic dels resultats es va realitzar mitjançant l'anàlisi de la variança, amb separació de mitjanes pel test de Duncan, amb un $\alpha = 0,05$.

3. Resultats i discussió

Els resultats obtinguts ens indiquen que la producció mitjana d'olives per hectàrea s'incrementa proporcionalment amb la densitat de plantació, fins a arribar a uns determinats volums de copa per hectàrea (volum òptim). Resultats semblants s'han obtingut en altres assaigs (Pastor *et al.*, 1998 i 2006; Tous *et al.*, 1999). Les densitats més elevades (740, 888 i 666 arbres/ha) presenten l'entrada en producció significativament més ràpida que les altres estudiades (taula 1), que es tradueix amb una collita mitjana del 3r-5è any de plantació superior als 6.600 kg/ha. Durant la plena producció (6è-12è any de plantació), les tres densitats més altes han estat també les més productives, d'uns 9.000 a quasi 11.000 kg/ha, seguit de la intermèdia (555 arbres/ha), amb més de 8.000 kg/ha i, finalment, de la més baixa formada en vas (238 olivers/ha) amb quasi 7.000 kg/ha. En un altre assaig de marcs d'arbequina en condicions de regadiu d'Andalusia, conduïts en vas, s'han obtingut produccions mitjanes semblants, de 9.000 a 14.500 kg/ha, entre el 6è i el 12è any de plantació, comparant densitats entre 200 i 450 arbres/ha (Pastor *et al.*, 1998). Amb relació a la producció acumulada per hectàrea, durant les deu primeres collites (1997-2006), s'han vist diferències entre les dues densitats més baixes (7×6 m i 6×3 m), i les tres més altes conduïdes en eix central (taula 1).

El creixement vegetatiu, expressat com a secció de tronc i volum de copa, només presenta diferències significatives entre les distàncies entre arbres més amples (7×3 m) i les distàncies més estretes (2,5 m). Les densitats més elevades (666-888 arbres/ha) tenen uns volums de copa per arbre més baixos (22-26 m³/arbre) que la del marc més ample, 7×6 m (34 m³/arbre), però amb uns elevats volums de copa per hectàrea (16.000-19.000 m³/ha), que ja superen els volums òptims de les plantacions intensives (Pastor *et al.*, 1998). En l'esmentat assaig d'Andalusia, format en vas, s'obtenien als dotze anys volums de 15.000-20.000 m³/ha, semblants als descrits (García-Berenguer, 2002; Pastor *et al.*, 2006); a partir d'aquesta edat, les densitats superiors als 350 arbres/ha presentaven ritmes d'alternança molt acusada.

Les densitats més altes (880, 740 i 666 arbres/ha) de l'assaig confirmen el major potencial productiu per hectàrea, durant els primers dotze anys de plantació (taula 1), encara que l'últim any estudiat (2006) s'ha vist que el marc de 7×6 m (238 arbres/ha) ha estat el més productiu. En els propers anys s'hauria de veure si es mantenen aquestes elevades produccions o si manifesten l'alternança observada per Psyllakis *et al.* (1981) i Pastor *et al.* (1998) en els seus assaigs. Els resultats obtinguts suggereixen que l'arbequina, conduïda en eix central, s'adapta bastant bé a les densitats compreses entre 888 ($4,5 \times 2,5$ m) i 555 arbres/ha (6×3 m), que permeten una recol·lecció amb vibradors en continu o màquines de recollida lateral o integral (Colossus), que estan apareixent al mercat. No obstant això, l'esporga és

Taula 1. Influència de les densitats de plantació en la producció mitjana i acumulada (kg/ha) de la varietat arbequina conreada amb regs d'auxili. Plantació 1995. Període 1997-2006

Any	Marc de 6 m			Marc de 4,5 m	
	6 × 7	6 × 3	6 × 2,5	4,5 × 3	4,5 × 2,5
(3r-12è)					
1997	939c	3.064b	3.820ab	4.563a	4.773a
1998	3.398b	7.246a	7.918a	9.209a	8.978a
1999	2.299b	6.197a	8.878a	7.274a	7.988a
2000	5.355b	6.503ab	7.990ab	8.221ab	9.765a
2001	4.045b	8.369ab	8.509ab	11.754a	11.541a
2002*	4.686a	6.658a	6.733a	7.972a	7.296a
2003	6.229b	11.635a	13.422ab	16.327a	14.818a
2004	5.141b	7.955ab	5.661ab	9.854a	7.113ab
2005	4.534b	9.028a	12.743a	12.496a	10.834a
2006	15.827a	6.105b	5.661b	9.373ab	7.252b
Mitjana 1997-1999 ^a					
- kg/ha	2.201c	5.415b	6.621a	6.983a	7.153a
- kg/arbre	9,2	9,7	9,9	9,4	8,1
Mitjana 2000-2006 ^b					
- kg/ha	6.862c	8.120bc	8.825abc	10.857a	9.803ab
- kg/arbre	28,8a	14,6b	13,3b	14,7b	11,0b
Total 1997-2006:					
- kg/ha	47.042c	65.869bc	76.489ab	94.619a	87.695ab
- kg/arbre	198a	119b	115b	128b	99b

a. Entrada en producció (3r-5è any plantació).

b. Plena producció (6è-12è any plantació).

* Collita afectada per les gelades de desembre de 2001.

Per a cada fila, els marcs amb la mateixa lletra no varien significativament entre si al nivell del 5 %, segons el test de Duncan.

Taula 2. Influència de les densitats de plantació en les característiques vegetativoproductives de la varietat arbequina, al 12è any de plantació (2006)

Marc (m)	Densitat (arbres/ha)	Secció tronc (2006) cm ²	Volum copa (2006) m ³ / arbre m ³ /ha	Acumulada (1997-2006) kg/arbre	Productivitat (kg/cm ²)	Eficiència productiva (kg/m ³)
6 × 7	238	228a	33,7a 8.018c	198a	0,865	5,91
6 × 3	555	194ab	28,6ab 15.848b	119b	0,610	4,13
6 × 2,5	666	173b	25,3bc 16.861ab	115b	0,579	4,43
4,5 × 3	740	197ab	26,0bc 19.244a	128b	0,747	5,05
4,5 × 2,5	888	192b	21,8c 19.366a	99b	0,622	4,59

Per a cada columna, els marcs amb la mateixa lletra no varien significativament entre si al nivell del 5 %, segons el test de Duncan.

fonamental en aquest tipus de plantacions, se'n limita la intensitat durant els primers anys fins a obtenir-ne el volum òptim; i es recomana mantenir aquest volum en el període adult mitjançant una esporga d'aclariment més o menys intensa, i amb això es milloraria la il·luminació per a intentar mantenir l'òptim nivell productiu entre els arbres de la plantació.

Fins avui, la competència entre olivers ha tingut una baixa influència en el contingut d'oli (% sms), pes del fruit i relació polpa/pinyol (taula 3). No obstant això, els fruits del

Taula 3. Influència de les densitats de plantació en les característiques del fruit d'arbequina. Mitjana de les collites 2001-2006

Marc (m)	Densitat (arbres/ha)	Pes fruit (g)	Relació Polpa/os	Humitat (% pes fresc)	Index Maduresa (IM)	Contingut gras (% s. m. h.)	Contingut gras (% s. m. s.)
6 × 7	238	1,65	4,43	62,6a	3.3	18,3b	48,6
6 × 3	555	1,49	3,70	60,1b	3.4	19,4a	48,4
6 × 2,5	666	1,55	4,01	59,6b	3.7	19,9a	49,2
4,5 × 3	740	1,54	4,33	59,9b	3.5	19,4a	47,9
4,5 × 2,5	888	1,51	4,24	59,7b	3.6	19,0ab	47,0

Per a cada columna, els marcs amb la mateixa lletra no varien significativament entre si al nivell del 5 %, segons el test de Duncan.

marc 7×6 m semblen que tenen més calibre que la resta de marcs, més humitat i un rendiment gras inferior, tot i que el contingut d'oli sobre matèria seca no varia. Aquests resultats són bastant semblants als obtinguts en altres estudis (Psyllakis *et al.*, 1981; Pastor *et al.*, 1998 i 2006; Tous *et al.*, 1999).

4. Conclusions

Els resultats obtinguts indiquen que, en les condicions estudiades de Tarragona, es poden obtenir elevades produccions mitjanes (uns 9.000-11.000 kg/ha) en la varietat arbequina, en plena producció, conduïda amb eix central i emprant densitats de 600-800 arbres/ha, pensades per a una recollida mecànica lateral o integral de la bardissa o una vibració en continu. L'increment de la densitat dona lloc els primers dotze anys de la plantació a un major volum de copa i superfície productiva externa, a més d'una elevada producció acumulada per hectàrea. També s'ha observat que, fins avui, les densitats de plantació estudiades tenen poca influència en el contingut d'oli i en les característiques del fruit.

Bibliografia

GARCIA-BERENGUER, A. (2002), «Ensayos experimentales sobre la interacción entre diferentes densidades de plantación y la poda manual y mecánica», / *Jornadas Técnicas del Aceite de Oliva*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, MAPA, p. 47-52.

PASTOR, M.; HUMANES, J. (1990), «Plantation density experiments of non-irrigated olive groves in Andalusia», *Acta Horticulturae*, núm. 286 (12), p. 287-290.

PASTOR, M., HUMANES, J.; VEGA, V.; CASTRO, J. (1998), *Diseño y manejo de plantaciones de olivar*, Monografías 22/98, Sevilla, Consejería de Agricultura y Pesca de Andalucía.

PASTOR, M.; HIDALGO, J. C.; VEGA, V.; FERERES, E. (2006), «Densidades de plantación en olivar de regadío. El caso de plantaciones superintensivas en Andalucía», *Fruticultura Profesional* (especial Olivicultura IV), núm. 160, p. 27-42.

PSYLLAKIS, N.; MATHIOUDI, M.; METZIDAKIS, I., MIKROS, L. (1981), «Influence de la densité de plantation sur la variété d'olive a huile 'Koroneiki'», *Seminarie International sur la Culture Intensive de l'Olivier*, Marràqueix, p. 95-101.

ROSA, R. DE LA; LEON, L.; GUERRERO, N.; BARRANCO, D.; RALLO, L. (2006), «Resultados preliminares de un ensayo de densidades de plantación en olivar en seto», *Fruticultura Profesional* (especial Olivicultura IV), núm. 160, p. 43-46.

TOMBESI, A. (1988), «Intercettazione luminosa ed efficienza produttiva dell'olivo», *Frutticoltura*, núm. 3, p. 21-25.

TOUS, J.; ROMERO, A.; HERMOSO, J. F.; MALLÉN, N. (2007), «Sistemas de producción del olivo en seto. Experiencias en Cataluña», *Mercacei Magazine*, núm. 51, p. 184-192.

TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J. (2003), «Plantaciones superintensivas de olivar. Comportamiento de seis variedades», *Agricultura*, núm. 815 (1), p. 346-350.

TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J.; BAIGES, F. (1999), «Planting density trial with 'Arbequina' olive cultivar in Catalonia (Spain)», *Acta Horticulturae*, núm. 474, p. 177-180.

LA DECLINACIÓN LENTA DE LOS CÍTRICOS CAUSADA POR *TYLENCHULUS* *SEMIPENETRANS* EN CATALUÑA

SOLEDAD VERDEJO-LUCAS; F. JAVIER SORRIBAS

INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES,
PROTECCIÓ VEGETAL, DEPARTAMENT D'ENGINYERIA
AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGÍA, PARC MEDITERRANI
DE LA TECNOLOGIA
soledad.verdejo@irta.cat

Resumen

El nematodo infesta el 80 % de las plantaciones cítricas, y es el único biotipo mediterráneo detectado hasta la fecha. Las fluctuaciones estacionales en los niveles de población muestran uno o dos picos de máxima actividad dependiendo del año y de la parcela. La producción de mandarina clementina está inversamente relacionada con el número de hembras/gramo raíz y niveles superiores a trescientos cuarenta individuos causan pérdidas económicas de producción. Se ha identificado resistencia al nematodo en nuevos híbridos de mandarina Cleopatra × *Poncirus trifoliata* y el híbrido 03.01.5 reduce los niveles del nematodo por debajo del límite de tolerancia en situaciones de replante. Se ha encontrado una gran diversidad de hongos antagonistas del nematodo parasitando huevos, hembras y juveniles en el 69 % de las parcelas infestadas con *Tylenchulus semipenetrans*.

PRODUCCIÓ ECOLÒGICA DE POMA: UNA ALTRA OPCIÓ

MARIANO VILAJELIU;¹ LLUÍS BATLLORI;²

PERE VILARDELL;¹ ADRIANA ESCUDERO¹

¹ MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

² SERVEI DE SANITAT VEGETAL, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL, AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ
lluis.batllori@irta.cat

mariano.vilajeliu@irta.cat; pere.vilardell@irta.cat; adriana.escudero@irta.cat

Resum

A l'IRTA, Mas Badia (EEAMB) de Girona s'està treballant, des de l'any 2002 i experimentalment, en la producció ecològica (PE) de poma. L'objectiu és identificar els punts crítics de la PE de poma de taula i fer assajos específics per donar solució a alguns dels aspectes fonamentals del procés productiu.

Els treballs de recerca s'han agrupat en les principals línies següents: implantació i maneig d'una nova plantació feta amb una varietat comercial, i assajos específics per a l'aclarida de fruits, per a la defensa de plagues i malalties i per al maneig de la vegetació espontània a la línia dels arbres.

En aquesta comunicació es presenten els resultats obtinguts que permeten afirmar que la varietat Gala Brookfield utilitzada es pot cultivar en PE; els productes d'aclarida admesos en PE són insuficients i s'han de complementar amb altres mètodes; el control de les malalties i les plagues comunes amb els mètodes i/o productes ecològics ha estat satisfactori, i és possible evitar la competència de les males herbes a la línia dels arbres. S'assenyalen també els principals esculls que ha tingut aquest tipus de conreu els primers anys d'una nova plantació.

ÀREA III

**LES REVOLUCIONS
TECNOLÒGIQUES**

PONÈNCIES

LA MECANITZACIÓ, UN DELS FACTORS PRINCIPALS DE L'EVOLUCIÓ DE L'AGRICULTURA EN AQUESTS DARRERS CENT ANYS

CARLES BERNAT I JUANÓS

ENGINYER TÈCNIC AGRÍCOLA. PROFESSOR JUBILAT DE L'ESCOLA
SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA

bernatmari@telefonica.net

Si parlem de cent anys, dels darrers cent anys, de l'agricultura catalana, espanyola o, fins i tot, mundial, parlem d'una fase en l'evolució d'aquesta activitat humana que es pot considerar tan determinant com els tres o quatre mil anys anteriors, des que l'home deixa de ser caçador i recol·lector per a passar a ser agricultor. En efecte, si ens referim a les conegudes xifres relatives a quantes persones alimentava un agricultor i a quantes n'alimenta ara, l'increment ha estat molt més gran en aquests darrers cent anys que en tots els segles anteriors.

S'ha parlat, històricament, de la *revolució industrial*, que es va atribuir, en bona part, a la implantació de la màquina de vapor. Podríem parlar també de la *revolució agrícola*, i situar-ne l'inici al voltant del començament del segle xx, i atribuir-la, com a element més destacat, a la utilització i la generalització del motor de combustió interna. Molt més avançat aquest segle, s'ha parlat de la *revolució verda*, certament important, però que de ben segur no s'hauria pas produït si no hi hagués hagut, prèviament, la que esmentem. Voldríem, justament,

fer palesa la importància que la utilització de la maquinària ha tingut aquests darrers anys.

No hi ha dubte que els fertilitzants químics, els pesticides i la selecció de llavors, entre d'altres, han tingut també un paper destacat en aquesta evolució que comentem, però estem convençuts, per a expressar-ho d'una manera concisa, que sense els tractors no hi hauria hagut les arades, les sembradores, les distribuïdores d'adob, els polvoritzadors, i, per tant, aquests altres factors esmentats no tindrien la significació que tenen avui.

Es comença a parlar de *màquines agrícoles* a Anglaterra a mitjan segle XVIII. Jethro Tull és un dels noms clau. Era un home de lleis, però es va interessar tota la vida per l'agricultura, i va impulsar una sèrie de millores en els conreus, com les primeres alternatives sistemàtiques. Va inventar una sembradora, arrossegada per animals, que va tenir una incidència considerable en la productivitat dels cereals. No obstant això, fins i tot aquesta primera sembradora va tenir més bona acollida en les colònies d'Amèrica del Nord que no pas a la metròpoli, i això, entre d'altres coses evidents, com les noves dimensions de les parcel·les, va determinar que una bona part del progrés de la mecanització agrícola la puguem agrair als Estats Units.

Determinades feines agrícoles, a més de la sembra, ja es van començar a mecanitzar amb tracció animal i van representar, certament, un pas important en l'avenç de la producció agrícola. Des de mitjan segle XIX, ja se segava a màquina, es feien garbes i es lligaven amb tracció animal. El procés de batre, de separar el gra de la palla, en cereals, també es va mecanitzar mitjançant la màquina de vapor, que accionava una màquina de batre, o trilladora, estacionària a l'era, però en els anys cinquanta, jo encara havia vist batre els cereals a l'era, amb els animals, el trill arrossegat, i esventant amb les forques..., i no com a festa tradicional, com les que s'han recuperat fa pocs anys a diversos pobles. Pocs anys després, el procés continuava fent-se a l'era, però amb una màquina de batre accionada per la politja del tractor. La introducció de les recol·lectores de cereals, que hom anomena, popularment, *cosetxadores*, va representar una nova fita important en l'evolució de la mecanització i de l'agricultura. Ja fa molts anys que pràcticament no es cultiven cereals, en la nostra agricultura moderna, si no es pot entrar a les parcel·les amb la màquina. Avui, aquesta mateixa màquina va recollint automàticament, a mesura que treballa, les dades de producció de cada punt de la parcel·la per a establir-ne després el mapa de producció corresponent, que ens permetrà els propers anys adobar més on més es necessita, modular la dosi de sembra segons la capacitat de producció del sòl; en definitiva, fer el millor ús dels diferents factors de producció. És un dels aspectes bàsics de la moderna agricultura de precisió que depèn, també, en bona part, de les noves màquines: l'ordinador de la sembradora o del tractor llegeix la informació de les produccions anteriors i dels mapes de sòls establerts amb nombroses anàlisis (també mecanitzades), i situada en tot moment al punt concret de la parcel·la mitjançant el GPS (*global positioning system*), que ara s'ha popularitzat amb els navegadors dels automòbils, però que en agricultura ja fa una colla d'anys que s'empra,

decideix quina dosi de gra convé aplicar i transmet les ordres oportunes als elements de distribució de la sembradora. La màquina de distribuir l'adob, amb la mateixa informació més la d'uns sensors fotoelèctrics que n'hi donen una de complementària sobre l'estat actual de la vegetació present, decideix també les dosis a aplicar. D'aquesta manera s'aporta la quantitat d'adob justa i necessària i disminueix sensiblement la possible contaminació... Tot això, evidentment, encara no passa a tot arreu, però no parlem pas de ciència-ficció.

És important recordar que parlem de mecanització i d'agricultura en l'entorn del que anomenem Primer Món, i que a la resta —resta molt important—, subsisteixen encara agricultures molt primitives, i que hauríem de procurar que el procés que nosaltres hem conegut es pogués desenvolupar, allà, respectant les característiques pròpies de cada zona, de cada cultura, i procurant evitar els problemes que s'han generat al nostre cas i en el d'aquells països que, de grat o de vegades per força, han volgut copiar el nostre sistema.

Com hem dit, la mecanització ha anat molt lligada i ha condicionat en bona part el progrés de l'agricultura. Segurament una de les fases més espectaculars del progrés d'ambdós elements va coincidir amb el desenvolupament a Europa del Pla Mansholt. La política agrària comunitària, ara tan criticada, es va iniciar aleshores com una de les primeres urgències del Mercat Comú i amb uns objectius molt clars; el principal: calia produir. Europa recordava els anys posteriors a la Segona Guerra Mundial, en els quals, literalment, es va patir gana. La novel·la de David Lodge *Out of shelter* descriu el contrast *frappant* entre les condicions de vida dels suburbis londinencs a la postguerra i les de les forces d'ocupació americanes a Alemanya. Allò no s'havia de repetir, i poques polítiques hauran assolit els seus objectius amb tanta eficàcia. En el decurs de poc més de vint anys el problema començaven a ser els excedents.

Quan vaig acceptar encarregar-me d'aquesta ponència, em van advertir, cordialment, que tingués en compte que «no tot eren màquines...». És ben evident que no tot són màquines, però també ho és que avui, sense màquines, gairebé no podem parlar d'activitat econòmica productiva. Possiblement el que volien dir-me era, més aviat, que no tot eren els tractors! Evidentment que no. També s'ha mecanitzat el reg, per exemple. Els que hem regat *per terra*, amb aixada, obrint i tancant *preses*, encara ens meravellem de les instal·lacions actuals de reg localitzat, controlades per ordinador que donen a cada planta l'aigua necessària segons les necessitats, les condicions climàtiques i la producció esperada, amb la regularitat adient, incorporant-hi l'adob, tot automàticament. No cal ni vigilar! Qualsevol anomalia que es produeixi, el sistema ens la notifica al mòbil. O bé quedem meravellats de les grans instal·lacions de reg per aspersió, *tracks* i *rangers* que han alliberat de la feixuga tasca d'anar desplaçant els tubs sobre la terra molla.

Altres exemples espectaculars els podem trobar en ramaderia. Les instal·lacions modernes, amb sistemes també gairebé automàtics per a donar el menjar, per a recollir els fems, per a controlar les condicions ambientals i, fins i tot, per a recollir, classificar i embalar els ous, representen un canvi radical. Però potser el més espectacular s'hagi donat en l'operació de munyir. La màquina de munyir ja va representar al seu moment una millora espec-

tacular per als ramaders, però, actualment, els *robots* de munyida ja exclouen totalment la intervenció humana, i malgrat que sempre és bo *ser-hi* per veure com van els animals, tampoc no és imprescindible. Quan un animal té problemes, el mateix sistema ens avisa.

La tesi d'aquesta ponència, però, com hem indicat al començament, vol fer palès el paper fonamental que ha tingut en aquest desenvolupament de l'agricultura el conjunt de màquines i equips que hom engloba dintre de la denominació *maquinària agrícola*, i dintre d'aquesta, molt en particular, els tractors.

Vegem, a grans trets, com s'ha arribat fins aquí. Històricament es considera que el primer tractor agrícola amb motor de benzina el va patentar John Froelich als Estats Units, l'any 1892. Abans hi havia hagut diverses proves amb màquines de vapor, però el seu pes considerable era un fort inconvenient per a moure's damunt d'un sòl relativament tou. Hi va haver experiències de treball del sòl (que en aquell moment, i ara encara, era la feina principal i més feixuga per als pagesos) amb màquines estacionàries, o que es desplaçaven simplement seguint la vora de la parcel·la, i accionaven l'arada mitjançant cables, ancorats lògicament a l'altre extrem de la parcel·la, que s'anomenaven *argues* (cast. *malacates*), i van tenir una vida força efímera. A l'era, a la feina de batre, les màquines de vapor sí que van tenir un paper important. Allí treballaven sense desplaçar-se i en una superfície ben compacta.

També cal esmentar una de les fites importants d'aquesta evolució de la maquinària agrícola, i, a la vegada, un dels seus noms mítics, que avui encara té un protagonisme rellevant: la recol·lectora de cereals, arrossegada per animals, de Cyrus McCormick (1833). Bastant més endavant, cap a l'any 1870, gràcies a una certa millora tècnica que va comportar un alleugeriment considerable i gràcies al fet que quan se sega el cereal el terreny acostuma a estar ben sec, es va poder substituir els equips d'animals, de fins a dotze cavalls, per màquines de vapor.

Es va començar a notar una millora significativa quan vehicles relativament lleugers i amb bona mobilitat van començar a poder-se desplaçar pels camps i entre els camps a una certa velocitat. L'any 1902, Charles Hart i Charles Parr van establir, als Estats Units, la primera fàbrica dedicada a la producció de màquines de tracció accionades per un motor de combustió interna, molt més petites i lleugeres que les seves predecessores màquines de vapor, i que podien funcionar tot un dia amb un dipòsit de combustible. Sembla que foren ells els primers d'utilitzar el terme *tractor*.

Gairebé al mateix temps, a Califòrnia, el 1904 Benjamin Holt va posar al mercat el primer tractor de cadenes, o erugues (en anglès *caterpillars*, que va donar nom a la Caterpillar Tractor Company, que, fundada l'any 1925, avui continua treballant). Els primers anaven accionats per màquines de vapor, però molt aviat, el 1906, ja es van equipar amb motors de benzina.

Parlem, volem insistir-hi, d'un període de poc més de cent anys. Ja hem esmentat diverses vegades els Estats Units i hem dit expressament que van tenir un paper destacat en el començament d'aquest procés de mecanització. És clar que tenien unes condicions favora-

bles per a això: els grans espais i la manca de prejudicis. No obstant això, també volem destacar que, ja l'any 1905, el Iowa State College crea el primer currículum professional d'enginyeria agrícola, que inclou màquines agrícoles, fonts d'energia agrícola, amb un èmfasi considerable en el disseny i funcionament de tractors de vapor, el disseny de construccions i camins rurals i el drenatge dels camps. El director, o rector, John B. Davidson, esdevé, l'any 1907, el primer president de l'American Society of Agricultural Engineers, la famosa ASAE, de la qual encara molts fem servir les fórmules per a calcular els costos d'utilització de la maquinària.

Quan jo vaig entrar a l'Escola d'Agricultura de Barcelona, a la darrereria dels anys cinquanta, aquesta era l'única escola de nivell postsecundari que hi havia a Catalunya. No s'hi cursava cap especialitat vinculada a l'enginyeria, entesa en el sentit de màquines (crec que a Madrid sí que hi havia, o hi va haver pocs anys després, una especialitat de maquinària i construccions agrícoles). Només hi havia una assignatura de motors i màquines agrícoles, que impartia, afortunadament, l'entranyable professor Quixal. Recordo que a les parets hi havia dibuixos de construccions, i de flors, del professor de construccions, el senyor Vergós, i del professor de dibuix, el senyor Nebot, arquitecte; algunes làmines de Vilmorin Andrieux, algunes de fitopatologia, en alemany, i moltes de cavalls, gairebé totes de cavalls de càrrega. Ni un tractor! Aquests cinquanta anys, llargs, de diferència, encara s'hi coneixen, en el nivell de mecanització!

Amb aquestes premisses, els americans, que són molt amics de les estadístiques, estableixen que a mitjan segle XIX calien entre 75 i 90 hores de feina per obtenir uns 3.000 quilos de blat. La producció en aquell moment era d'uns 2.500 quilos per hectàrea, i la població agrícola superava el 50 %. L'any 1900, amb una producció similar, només calien entre 35 i 40 hores per obtenir la mateixa producció. L'any 1950, la població agrícola havia baixat fins al voltant del 12 %, i ja només calien entre 10 i 14 hores. L'any 2002, el percentatge de població agrícola va caure per sota del 2 %, les produccions per hectàrea van millorar sensiblement, però ja només calien 2 hores per obtenir la mateixa producció. L'eficàcia de la feina s'ha multiplicat per més de quaranta!

Un procés similar l'hem seguit aquí, però d'una manera molt més accelerada: les condicions nostres l'any 1950 eren més similars —sobretot en producció de cereals, que en aquella època eren, de llarg, els conreus principals— a les dels Estats Units un segle abans. Aquesta *acceleració* pot explicar alguns dels problemes que ha plantejat, i que en alguns casos encara planteja, el procés de mecanització a casa nostra.

Aquest progrés espectacular es pot atribuir a la selecció de llavors, a l'aplicació racional de fertilitzants, a l'aplicació, que no sempre fou gaire racional, dels diferents pesticides, però, sobretot, al nostre parer, a la incorporació progressiva de les màquines, que van fer possible un millor treball del sòl i una sembra més ràpida i més regular, a l'aplicació en el moment adequat dels adobs i dels tractaments fitosanitaris i a l'alliberament de l'altra tasca que exigia una quantitat molt important de mà d'obra: la collita.

Seguint una cronologia, a grans trets, i posant un èmfasi especial en aquells fets en què recolza la nostra tesi, esmentem un altre gran nom en el món de la mecanització agrícola i general: John Ford. L'any 1917, una filial de Ford inicia la venda dels tractors Fordson (jo encara n'he fet anar un durant moltes hores, i fa relativament pocs mesos el vaig deixar conduir al meu nét). S'anomenaven, inicialment, *arades automòbils*; estaven dissenyats per a parcel·les de 4 a 5 ha, i costaven 395 dòlars.

Ignoro el canvi del dòlar en aquella època, però sembla clar que era un preu molt assequible. I si ho comparem amb el que costaven els tractors aquí després de la guerra, no ens estranyarà que el nostre procés de mecanització hagi estat tan particular.

L'any 1921, pilots militars i entomòlegs de l'estat d'Ohio realitzen els primers tractaments aeris amb arseniat de plom! Aquí també el vàrem fer servir fins als anys setanta!

L'any 1922, International Harvester introdueix la presa de força als tractors, mecanisme que permet transmetre una part de la potència del motor a l'arreu que s'arrossega. El tractor deixa de ser simplement el substitut de l'animal amb la simple funció d'estirar l'arreu i pot accionar aquest, sigui una segadora, una màquina de cavar, una bomba de reg, treballant aturat, etc. És un dels tómbos importants en l'evolució del conjunt de la maquinària agrícola, ja que s'incrementa notablement la capacitat de realitzar diferents treballs. En les exposicions de tractors antics —cada cop més freqüents al nostre país, que s'està posant, com en altres camps, al nivell de la resta de països comunitaris— s'acostuma a veure models Farmall, d'aquella marca i d'aquella època, que ben sovint encara funcionen.

L'any 1931, Caterpillar posa al mercat el primer tractor de cadenes amb motor dièsel, que ofereix més potència, més fiabilitat i més eficiència del combustible (l'eficiència energètica de la qual ara es torna a parlar tant). Pocs anys després també incorpora un tractor dièsel als tractors de rodes. Per als americans, aquesta qüestió no va ser tan fonamental com per a Europa. Sempre han tingut el combustible molt barat, i inicialment els tractors no tenien motors de gran potència. La benzina ja els anava bé, i de fet, els tractors americans, en bona part, hi han continuat funcionant fins gairebé als anys seixanta.

A Europa, en canvi, aquest problema preocupava molt més i s'hi va treballar força. Cal recordar, però, que en aquest període acabava de sofrir el trauma importantíssim de la Primera Guerra Mundial i, en relativament poc temps, la Segona. No és estrany, doncs, que els Estats Units fossin pioners en moltes qüestions de la maquinària agrícola.

El 1932, s'incorporen als tractors els pneumàtics. Allis Chalmers, a l'estat de Wisconsin, substitueix les rodes de ferro per unes altres amb pneumàtics d'aviació. El Laboratori d'Inspecció de Tractors de la Universitat de Nebraska (l'any 1932 ja funcionava!) determina una millora del 25 % en el consum de combustible. Es comercialitza, aviat, un Comfort Tractor, que podia circular per carretera a 40 milles/hora (64 km/h). L'any 1932! Els tips de quilòmetres que m'he fet jo, amb un límit de 20 km/h, que gairebé no assolíem, i que ja ens semblava que anàvem massa de pressa!

El mateix any, l'Ann Arbor Machine Company, de l'estat d'Illinois, posa al mercat les primeres embaladores de fenc amb lligadors automàtics.

L'any 1933, un mecànic irlandès, Harry Ferguson, un altre dels noms mítics de la maquinària agrícola, que encara perdura, desenvolupa un model de tractor amb un sistema hidràulic que permet aixecar i baixar els arreu enganxats, i fixar-ne automàticament l'altura o la profunditat de treball. Es tracta d'una de les millores més determinants que s'han dut a terme al llarg d'aquests anys: la podríem comparar amb la recent incorporació de l'electrònica i la informàtica en el control de tractors i altres màquines. És molt important per a la feina de la major part dels arreu per al treball del sòl, per a les segadores i per a gairebé tot tipus d'arreu, encara que només sigui per a poder-lo anivellar fàcilment en posició de treball. La David Brown Company, a Anglaterra, és la primera que incorpora aquesta novetat a la seva producció. Diu la tradició que Ferguson va anar als Estats Units a mostrar el seu elevador hidràulic a Henry Ford i que, amb una simple estreta de mans, Ford va incorporar la millora als seus tractors, des del 1939 fins al 1948. Més endavant, Ferguson es va associar amb l'empresa canadenca Massey Harris, per crear la Massey Ferguson, que encara avui fabrica tractors i altres equips agrícoles.

Ja l'any 1935, dos enginyers agrònoms de la Universitat de Nebraska, junt amb els científics de l'US Soil Conservation Service, van fer les primeres investigacions sobre el treball de conservació del sòl. Les recerques es referien a diferents sistemes de treball del sòl, amb el rostoll fent la funció d'encoixinament (*mulching*), a diferents tipus d'arades de pala i de disc, al control de l'erosió eòlica i a la gestió dels residus. L'any 1935!

Aquest mateix any, el president Roosevelt va firmar l'ordre de creació de la REA (Rural Electrification Administration), que genera cooperatives per a portar l'electricitat a les cases dels pagesos. En el termini de sis anys se n'havien creat vuit-centes, que havien establert més de 40.000 km de línies.

L'any 1938, Massey Harris presenta a Austràlia la primera màquina recol·lectora de cereals autopropulsada. En anglès s'anomena *combine*, màquina combinada, que sega i bat. Les recol·lectores actuals han incrementat enormement la capacitat de treball, la fiabilitat (poques pèrdues, poques avaries) i, sobretot, el confort de l'operari (de l'únic operari, ja que aquelles en necessitaven almenys tres per a atendre el sistema ensacador, i després calia recollir els sacs; però només han passat setanta anys).

A Europa, com hem dit, el procés de mecanització del camp va estar molt entorpit per les dues guerres mundials, però als grans països també hi hagué importants aportacions molt primerenques. La màquina de vapor va trobar una forta oposició, no només pel tarannà conservador de les societats agrícoles sinó per l'amenaça, certa, i particularment en determinats sòls, d'una compactació excessiva. Quan es va començar a parlar dels motors de combustió interna ja el van acceptar millor, i alguns dels primers noms d'aquesta indústria continuen, avui, vinculats al món de la maquinària agrícola.

A Alemanya, Otto i Langen van fundar la Gasmotoren Fabrik Deutz AG per fer motors d'automoció general, que aviat van trobar utilitzacions agrícoles, i avui encara fabriquen tractors i recol·lectores (Same-Deutz-Fahr). Més endavant, Rudolph Diesel va dissenyar els motors que s'haurien d'imposar finalment a totes les altres opcions per a tasques pesants i que avui estan fent una competència seriosa als clàssics de benzina de cicle Otto. Finalment, les guerres els van perjudicar força més que als altres, i la indústria de la maquinària agrícola no es va recuperar fins al final dels anys cinquanta.

A Anglaterra, França i Itàlia apareixen fàbriques de tractors que tenen més o menys èxit, algunes de les quals han continuat, d'una manera o una altra, fins avui, vinculades al món de la maquinària agrícola: Ramsomes, Marshall, Gougis, Renault, Same, Landini, Fiat, etc.

Per tal d'animar els fabricants de tractors, l'École Nationale Supérieure de Grignon (avui «de Paris-Grignon»), ja l'any 1913, institueix un concurs en el qual participen tretze tipus de tractors. El més potent, un Vermond et Quellenc, amb un cultivador rotatiu, tenia una potència de motor de seixanta cavalls. El Concours Général Agricole es continua celebrant cada any, i, a més de la mecanització, s'ha estès a diversos àmbits de l'agricultura.

Els italians presumeixen d'haver fabricat el primer tractor amb motor dièsel al món. En efecte, Francesco Cassani i el seu germà Eugenio, que van fundar la SAME, el presentaren l'any 1928, i l'any següent ja l'exposaren a la Fira de Milà.

Seguint la cronologia rudimentària que havíem iniciat, i en la qual moltes de les grans fites corresponen als Estats Units, trobem, l'any 1943, la primera recol·lectora de cotó comercialment viable, que és presentada per la International Harvester a Texas. A Espanya, a Andalusia, va trigar molts anys a arribar, i les primeres notícies que se'n va tenir són les referents a alguns exemplars que havien estat incendiats per jornalers que es queixaven que aquelles màquines els deixaven sense feina.

L'any 1948, es presenten a Colorado els primers *pivots*, que es patenten quatre anys després com a aparells autopropulsats de reg per aspersió. Van representar una millora molt important per a l'estalvi de feina, així com per a l'estalvi d'aigua i la millora de l'eficiència d'aquest recurs, tot i que en aquella època aquests aspectes no es tenien tant en compte com ara.

L'any 1956 es patenta a Austràlia la sembradora pneumàtica, que permet la sembra de cereals amb una gran precisió i amb una gran amplada de treball. Aquesta amplada, en-sons amb la possibilitat d'utilitzar tremuges remolcades de gran capacitat, permet un augment considerable de la capacitat de treball de les màquines, cosa que per a la sembra és vital, especialment quan es tracta de grans superfícies, per a poder sembrar en les millors condicions atmosfèriques i d'estat del sòl.

L'any 1966, l'empresa Dickey-John Manufacturing Company comença a introduir sistemes electrònics de control a les sembradores i les plantadores. S'assoleix així la possibilitat de realitzar aquestes feines amb una gran precisió, la qual cosa repercuteix favorablement en els resultats finals de les collites.

Ens acostem ràpidament als nostres dies. La llista de millores podria continuar i esdevenir fins i tot pesada. En aquests darrers anys, les fires de maquinària agrícola d'arreu del món ens han acostumat a la presentació sistemàtica de noves màquines, de nous mecanismes, i de nous sistemes de seguretat. Darrerament, potser, han afluixat una mica. Sembla que ja està tot inventat! Però en un període que podríem delimitar entre el 1970 i el 2000, els avenços han estat espectaculars. L'explicació, possiblement, caldria trobar-la en el fet que l'agricultura anava perdent mà d'obra de manera ràpida i continuada, i calia mantenir les produccions i millorar l'eficàcia de les màquines o inventar-ne de noves.

Un dels processos en què el progrés ha estat més espectacular —ja que va representar el deslliurament dels operaris d'una tasca molt pesada, que sempre es du a terme als mesos de més calor, i un increment considerable de la capacitat de treball—, ha estat la recol·lecció dels cereals, que els darrers anys també s'ha considerat paradigma de les possibilitats de l'electrònica i la informàtica aplicades a les màquines agrícoles.

Com ja hem esmentat, es pot parlar de la primera recol·lectora autopropulsada l'any 1938. En els gairebé setanta anys que han passat, la millora ha estat contínua i espectacular:

- increment de l'amplada de sega: s'estan superant els 10 m;
- increment corresponent de les potències dels motors, al voltant dels 350 CV;
- increment paral·lel de les capacitats de separació i de neteja del gra;
- tremuges de gran capacitat (12.000 l), que es poden buidar automàticament sense parar de treballar en pocs minuts;
- transmissions hidràuliques en gairebé tots els mecanismes, de manera que l'accionament de cada un es pot individualitzar, i el rendiment del conjunt millora ostensiblement;
- capçals especials per a diversos cultius, no només cereals, que han permès incrementar les hores d'utilització de les màquines i facilitar-ne l'amortització;
- adaptacions a cultius especials, blat de moro, arròs, gira-sol, que han influït en el mateix sentit;
- incorporació de nombrosos sensors electrònics i, a vegades, de diversos ordinadors per màquina, la qual cosa ha permès un control eficaç de tots aquests mecanismes complexos que a l'operari, que amb les primeres ho controlava tot, se li escapaven clarament.

Per a resumir aquest progrés espectacular, podem considerar que, quan es treballava a mà, un home podia obtenir al voltant d'una tona de gra a l'any. Amb la primera recol·lectora autopropulsada, en podia obtenir al voltant de 100 t. Avui es poden admetre xifres properes a les 10.000 t. Hem multiplicat per cent el rendiment dues vegades. És clar que en els rendiments actuals hi hem de comptar la fertilització, els tractaments i les llavors

selectes, però, tot i això, l'aportació de la maquinària, en els darrers temps amb l'ajut inestimable de l'electrònica i la informàtica, ens sembla absolutament decisiva.

Podríem fer esment d'un altre grup de conreus molt importants, els farratges, que avui ocupen una superfície considerable als països del nostre entorn. Ja hem comentat que hi va haver segadores accionades per animals, que van representar una millora sensible respecte a la dalla, però avui, en alguns indrets d'Espanya, encara se sega amb dalla, es recull amb força i es transporta en carro, arrossegat ben sovint per la mateixa vaca que donarà llet a la família. Al mateix temps, però, i en zones amb finques més grans, s'empren *picadores* amb capçals de més de 10 m d'amplada i motors de gairebé 500 CV, que permeten ensitjar centenars de tones de farratge al dia. Les bales de fenc avui poden ser de farratge fresc, ja que la mateixa màquina d'embalar les embolica amb una pel·lícula de plàstic que les converteix en una vertadera sitja en miniatura i que millora força la capacitat de conservar el valor nutritiu. Les segadores, les condicionadores i els rampins han incrementat l'amplada de treball i poden treballar a velocitats més elevades, tot i mantenir la qualitat de la feina i el respecte a la integritat de la planta. Tot això contribueix, també, a la millora del conjunt del procés de recollida i de conservació del farratge.

Podríem dir el mateix de gairebé tots els cultius: remolatxa, patata, diverses hortalisses, que es cullen avui amb màquines de gran capacitat. Fins i tot aquells conreus que semblaven més difícils de mecanitzar totalment —la vinya, l'olivera, la fruita dolça— ja admeten una mecanització gairebé total.

Com ha anat aquesta qüestió, aquesta evolució, a Espanya o a Catalunya? A grans trets, podem dir que l'evolució que als països més desenvolupats va durar aquests darrers cent anys aquí es va iniciar després de la nostra guerra. Es tenen referències de tractors d'abans de la guerra. Encara se'n troben alguns amb rodes metàl·liques en alguna fira o en alguna col·lecció, però és segurament una qüestió gairebé anecdòtica. Algunes grans finques tenien tractor, hi podia haver alguna recol·lectora de cereals, però el 99 % de la nostra agricultura continuava sent tradicional: es llaurava amb animals, s'anava al tros en carro i gairebé totes les operacions es feien a mà. Un dels primers avenços notables va ser la segadora lligadora de garbes, arrossegada per animals; un altre, la màquina de batre estacionària a l'era, accionada primer per màquines de vapor i després pels primers tractors, amb politja (però encara es feien pallers!).

Els anys després de la guerra van ser molt difícils. De fet, podem començar a parlar d'una tímida mecanització agrícola a partir dels anys cinquanta. I mecanitzar-se, en aquell moment, va voler dir, fonamentalment, adquirir un tractor. Durant anys es van aprofitar molts dels arreu de què es disposava, els dels animals, adaptats al tractor.

Tot i que pugui semblar una afirmació una mica arriscada, en aquests cinquanta darrers anys gairebé hem arribat a assolir el nivell dels països més avançats. Avui, a la Fira de Maquinària de Saragossa, o a la de Lleida, podem trobar gairebé les mateixes màquines que a París, a Hannover o a Bolonya, per esmentar tres de les fires de maquinària més impor-

tants del món. I els pagesos les compren i les fan servir correctament. Si bé és cert que encara no hi ha tants pagesos que sembren o adoben amb l'ajut del GPS com als Estats Units, és obvi que això no és un problema tècnic, sinó, fonamentalment, de dimensions de les finques. Encara tenim força problemes per resoldre!

En aquesta ràpida evolució hi han tingut molt a veure —gairebé tot— les persones i les empreses. Es comencen a vendre tractors, tots importats, a partir dels anys cinquanta, però gairebé amb comptagotes, i mitjançant un complicat sistema de llicències d'importació, que havien de ser gestionades per les empreses importadores segons la disposició de divises, però que el Ministeri concedia fonamentalment a amics i a afectes al règim. Tot i això, aquests primers tractors van ser els que van endegar aquesta evolució de la nostra agricultura. I els tractors sols ja sabem que no fan res: necessiten els diferents arreus. Ja hem esmentat que inicialment sovint s'adaptaven els antics, arrossegats per animals, al tipus d'enganxall del tractor. El bloqueig econòmic a què Espanya estava sotmesa impedia l'arribada de màquines modernes. I de fabricants, en aquell moment, n'hi havia ben pocs. En molts casos, almenys aquí a Catalunya, els ferrers dels pobles, que, a més de ferrar els animals, llossaven les relles i els aixadons i soldaven arreus trencats, van començar a adaptar les eines existents o a construir-ne de noves.

Un exemple d'aquest procés el podem trobar en una de les actuals empreses capdavanteres de maquinària agrícola a Catalunya, Maquinària Agrícola Solà, de Calaf. L'avi de l'actual propietari era, justament, el ferrer de Calaf. El pare, que havia obtingut molt bons resultats a l'escola i hauria pogut continuar estudiant, ho va haver de deixar per a ajudar el pare a la ferreria. Als catorze o quinze anys, al voltant de l'any 1954, comença a aprendre l'ofici en una de les empreses Cusiné, d'Agramunt. Al cap de quatre o cinc anys torna a Calaf i comença a fabricar arreus per als tractors, que ja començaven a abundar. Primer fa cultivadors, la primera sembradora és una caixa o tremuja muntada sobre un cultivador. Volta les fires de maquinària, escolta molt i obté molta informació dels pagesos amb qui té tractes, i fabrica pales frontals. Comença a estudiar un variador de velocitat procedent de la indústria tèxtil. Aquí podríem dir que comença a ser una empresa de maquinària, i s'especialitza en sembradores. Per a fer les sembradores pneumàtiques volumètriques estableix un protocol de col·laboració amb l'empresa alemanya Accord, que té el sistema de distribució més acreditat del món. Avui dia, Solà és una empresa amb més de cent treballadors que exporta al voltant del 25 % de la producció a mig món. Dissenya una sembradora monogrà en col·laboració amb una empresa italiana, per tal de compartir la considerable inversió que això representa. Des de fa molts anys, Solà és present sistemàticament a les fires de París, Bolonya, Saragossa i Sant Miquel. En el tomb de dues generacions, aquella empresa iniciada al taller del ferrer de Calaf s'ha convertit en una empresa especialitzada de dimensió internacional, i podem assegurar que ha estat un puntal bàsic en aquests anys difícils de la nostra agricultura.

Podríem esmentar moltes altres empreses que han tingut una trajectòria similar i que han aportat la seva participació en aquest difícil procés. Algunes d'emblemàtiques han

desaparegut, com ara Batlle, Pladevall i Trepas; d'altres continuen competint en un mercat ara lliure i realment competitiu: Agric, Martorell, Tasias, Jyma, Segués, etc.

En el cas dels tractors també trobem, al costat dels grans noms de la producció mundial, que avui són tots presents al nostre mercat, empreses importadores i fabricants nacionals, gairebé tots amb llicències estrangeres. Podem esmentar-ne alguna, com Parés Hermanos, ara desapareguda, però que va tenir un protagonisme destacat al llarg de molts anys. L'empresa va néixer l'any 1878. Estava situada a Barcelona, davant de l'Estació de França. Havia estat fundada per un súbdit alemany, Albert Ahles, que poc després es va associar amb Felix Schlayer. Van desplaçar la seu central a Madrid, però van continuar tenint una bona activitat a Barcelona. Inicialment comercialitzaven eines manuals, arres per a tracció animal i material per a bodegues, però ja al tomb de l'any 1900 importaven, entre d'altres, cultivadors Planet, dels Estats Units; arades Brabant Melotte, de Bèlgica; embaladores Welger i sembradores Rud Sack, d'Alemanya; segadores Deering (International Harvester) i tractors de vapor, *locomòbils* Ruston, del Regne Unit, i màquines d'ensulfatar Berthoud, de França, encara avui en primera línia en aquest mercat. L'any 1902, Pedro Parés entra a l'empresa en qualitat de mecànic muntador, però ben aviat obté un lloc com a viatjant per tot Espanya. Durant la primera guerra europea, Schlayer és reclamat al seu país (Ahles s'havia jubilat feia poc) i deixa el negoci a cura de Pedro Parés, que el defensa i el fa prosperar fins al retorn del propietari. Durant els anys de la guerra, sense gairebé possibilitats d'importació, Parés dóna feina a moltes petites indústries locals.

Els dos fills de Parés s'incorporen a l'empresa que els ha estat transferida per Schlayer, autoritzant-los a emprar el nom de «Successors de...». L'any 1931 ja s'importen les segadores Fahr, els tractors i les màquines de batre Lanz, els tractors erugues Hanomag i diversos arres, tant per a tracció animal com mecànica, i també es comencen a distribuir algunes màquines de la incipient indústria local.

L'any 1940, l'empresa reprèn l'activitat pràcticament de zero. Hi continuen els dos fills de Parés, Pedro i Francisco, i l'empresa passa a anomenar-se *Parés y Cia*. A causa de la guerra han de cercar un altre proveïdor, i comencen tractes amb els Estats Units.

L'any 1946 obtenen la representació de l'empresa canadenca Massey Harris. Malgrat les dificultats ja esmentades per a obtenir llicències d'importació a causa del bloqueig econòmic, s'importen alguns tractors Massey Harris i la primera recol·lectora autopropulsada d'aquesta mateixa marca, que es ven a Andalusia.

L'any 1948 mor Pedro Parés, i l'any següent l'empresa pren el nom de Parés Hermanos.

L'any 1956, Massey Harris arriba a un acord amb l'anglès Harry Ferguson (el del sistema hidràulic), i creen Massey Ferguson, que tria Parés Hermanos com a representant general a Espanya.

L'any 1965, després de vint anys de col·laboració que han portat milers de tractors i de recol·lectores a Espanya, es trenca la col·laboració amb Massey Ferguson (que començarà

a produir tractors a Barcelona, primer a la fàbrica de l'avinguda d'Icària i després a la Zona Franca, amb l'empresa Motor Ibèrica) i inicia la representació de Ford Motor Company a Espanya.

L'any 1978, l'empresa compleix cent anys. Inauguren una nova seu a Barcelona, al carrer d'Àvila, i en aquell moment tenien les representacions d'Antonio Carraro, Ford, County, Armer, Landini (que, de fet, era Massey-Ferguson-Landini), Farendlose, Hardi, Banford, i seus a Sevilla, Lleó, Quart de Poblet, Alcalá de Henares i Saragossa, i uns grans magatzems a Sant Andreu de la Barca.

Es tracta, sens dubte, d'una trajectòria representativa i que fou determinant, en molts moments, per a l'evolució de l'agricultura a Catalunya i a Espanya. Alguns anys després, en el batibull en què es convertiren els mercats mundials, l'empresa es va dissoldre, però no hi ha dubte que va deixar una empremta considerable.

L'any 1980 es constitueix una societat, Parés Implementos, SA (PIMSA). Parés té el 56 % del capital, i la resta es reparteix entre Hardi (17 %), Kverneland (17 %) i Carraro (10 %). L'objectiu de l'empresa era aconseguir que aquestes marques tan acreditades penetressin més al mercat espanyol, pensant fonamentalment en la propera entrada d'Espanya al Mercat Comú.

L'any 1983, amb l'autorització corresponent de les autoritats espanyoles, el 100 % de la titularitat de l'empresa passa als tres socis estrangers. L'ànima de tot aquest procés va ser Manuel Roig, el director gerent. Als deu anys, l'empresa ja facturava quasi 1.800 milions de pessetes l'any. Avui la societat pertany totalment a Kverneland, empresa noruega que ha esdevingut, a hores d'ara, una multinacional que és, sens dubte, la primera empresa del món en arreu agrícoles (deixant a part les fabricants de tractors i recol·lectores). Els altres dos socis continuen tenint una bona implantació a Espanya. Hardi ha desplaçat la seva seu a Lleida, i Carraro, a Cornellà. Hem esmentat aquest fet per la importància que va tenir en el ràpid i una mica anàrquic desenvolupament de l'agricultura espanyola. Es començava a disposar de tractors potents i eficaços. Era indispensable poder comptar, també, amb els arreu adients.

Aquests tractors eficaços avui són tots d'importació. El joc de les compres i aliances entre companyies ha fet que avui quedi tot just mitja dotzena de fabricants de tractors, que podríem anomenar *grossos*. I aquests, tots tenen representació a Espanya, que constitueix un bon mercat. En aquest moment, només John Deere, el primer fabricant del món de maquinària agrícola, manté una fàbrica a Espanya, a Getafe, però només hi fabrica components. Durant els anys seixanta, John Deere va comprar Lanz Ibèrica, que havia començat a fabricar tractors amb llicència Lanz l'any 1953, amb una capacitat de producció de 3.000 unitats/any. John Deere va incrementar aquesta capacitat fins a les 5.800 unitats/any.

Per aquella mateixa època, Motor Ibèrica, que havia començat fabricant Ebros, amb llicència Fordson, arriba a un acord amb Massey Ferguson i amplia la capacitat de producció fins a les 10.000 unitats/any.

Van ser els dos intents més *seriosos* de fabricació *nacional*. N'hi va haver uns quants més, alguns força interessants, com ara SACA (Sociedad Anónima de Construcciones Agrícolas), que va fabricar tractors amb llicència International Harvester entre el 1961 i el 1967; VIASA (Vehículos Industriales, SA), que va muntar tractors FIAT entre el 1961 i el 1963; Barreiros, que va treballar amb llicència Hanomag; Renault, i Sava (dintre del grup ENASA), que va fabricar a Valladolid els tractors Sava-Nuffield.

Hem esmentat algunes empreses i algunes persones. No voldríem oblidar diverses institucions que també han col·laborat activament en aquest desenvolupament. Em refereixo a les fires de maquinària. A Catalunya han tingut, i continuen tenint, molta rellevància les de Lleida, Sant Miquel i Mollerussa. A Espanya, la de Saragossa ha estat un referent els darrers quaranta anys, no només de maquinària, sinó de l'agricultura en general. A la FIMA ens aplegàvem tècnics, agricultors, funcionaris, estudiants i empreses de maquinària, evidentment, i teníem uns intercanvis d'impressions anuals, que en el decurs del temps, ben sovint, han generat solucions positives.

Amb tot plegat, al final dels anys seixanta es fabricaven a Espanya disset models diferents de tractors, amb una capacitat de producció total de 27.000 unitats/any. Van ser positius tots aquests esforços per a oferir tractors a l'agricultor espanyol? És difícil respondre a aquesta pregunta. La situació era la que era, els pagesos van pagar el que els van demanar pel que hi havia de disponible. Si fem una anàlisi acurada del procés, no hi ha dubte que s'hauria pogut fer millor, però, a la vegada, si fem una anàlisi de la situació final, cal admetre que els resultats no han estat gens dolents.

Sempre és bo fer anàlisis històriques. Conèixer el passat ens ajuda a entendre el present i ens hauria d'ajudar a preveure, o encorar, el futur amb més eficàcia. En les circumstàncies en què ens trobem, les lleis de mercat condicionen, en bona part, l'evolució de les empreses, i aquestes són les que majoritàriament, amb els seus resultats, determinen el conjunt de l'economia. En aquest període que acabem de comentar hi concorrien, a casa nostra, una sèrie de circumstàncies *estranyes*: situació inicial de pobresa extrema, desmantellament del teixit industrial com a conseqüència de la guerra, aïllament exterior considerable a causa de la mateixa guerra, govern dictatorial, situació anterior a la guerra força caòtica a causa d'una llarga inestabilitat política, etc.

Podem insistir que, vistos la situació inicial i els resultats finals, l'èxit pot haver sorprès la mateixa empresa!

Sembla prou clar, però, que si s'haguessin fet les coses més bé es podrien haver obtingut els mateixos resultats a un cost més baix, i aquest estalvi es podria haver invertit en altres sectors, o en altres punts del mateix sector, i, en definitiva, el resultat final a la llarga hauria estat més bo.

Per a posar un sol exemple, entre els diferents punts que hem tocat, l'ASAE funciona des del 1907, i molts encara en fem servir les fórmules per a calcular els costos d'utilització de la maquinària agrícola. A Espanya, des de mitjan anys setanta, la revista *Laboreo* ha anat

publicant sistemàticament exemples de càlcul de costos de tractors, emprant un sistema simplificat d'origen italià, però —i no és cap retret— sense comparacions ni alternatives. Ho han fet durant molts anys, però ja no ho fan. Se'n deuen haver cansat! Aquelles dades —potser incompletes, però les úniques de què disposàvem—, algú les ha guardades? Algú les ha sistematitzades? Des de fa una colla d'anys, la Diputació Foral de Navarra té un equip que hi està treballant, i, almenys pel que fa a la maquinària, aquella autonomia està assolint molt bons resultats.

També és evident que no hi ha vint-i-set solucions. El gran problema de la maquinària agrícola és el cost elevat, agreujat per l'estacionalitat de la major part de les tasques i, al nostre país, per la dimensió escassa de les propietats i de les finques. Per a poder utilitzar les màquines a un preu raonable cal utilitzar-les el nombre d'hores necessari.

Darrerament, quan discutia aquest problema amb els alumnes, els arguments a favor que cada pagès continués tenint el seu tractor i la considerable col·lecció d'arres eren semblants als següents: «Els pagesos catalans són molt individualistes», «Tothom creu que ell és qui en sap més i qui coneix millor la seva terra i les seves tasques», etc.

La resposta, o una de les respostes, era: «No deuen pas ser més individualistes ni més saberuts que els de principis del segle passat! En aquella època, de la qual òbviament jo només he conegut algun romanent, en tots els masos grans —i en els no tan grans— tenien la premsa de vi, els cups, el molí i la premsa d'oli. I el millor oli i el millor vi eren sempre els de casa! Com s'ho van fer, les *autoritats*, per a poder-los convèncer d'anar al sindicat o a la cooperativa?»

És un punt sobre el qual cal reflexionar, però, ara, per a convèncer la gent calen més arguments, més xifres, i potser seria hora que comencéssim a recollir-ne.

COMUNICACIONES

APLICACIÓ DEL MODEL NUMÈRIC SIMDAS PER AL DISSENY AGRONÒMIC EN REG PER DEGOTEIG

GERARD ARBAT;¹ JAUME PUIG-BARGUÉS;¹ JAVIER BARRAGÁN;²

FRANCESC RAMÍREZ DE CARTAGENA¹

¹ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA QUÍMICA, AGRÀRIA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIA, ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR, UNIVERSITAT
DE GIRONA

² DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROFORESTAL, ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA, UNIVERSITAT DE LLEIDA
francisco.ramirez@udg.es

Resum

El disseny agronòmic adequat d'un reg comporta un estalvi de l'aigua i l'energia necessàries per al reg. En particular, en un sistema de reg per degoteig cal conèixer prèviament quina serà la distribució d'aigua al sòl per un degotador d'un cabal determinat en aplicar un volum d'aigua conegut. En aquest sentit, la utilització de models matemàtics que puguin estimar com es distribueix l'aigua al sòl tenint en compte les seves propietats pot resultar molt útil. En aquest treball es presenta el model numèric SIMDAS, basat en l'equació de Richards, el qual permet predir la distribució d'aigua al sòl en reg per degoteig. En comparar els resultats obtinguts amb el model amb els determinats experimentalment a camp, s'ha pogut comprovar que el model desenvolupat és una eina útil per al disseny agronòmic d'aquest tipus de regs.

1. Introducció

En la fase inicial de disseny d'un sistema de reg per degoteig és necessari triar el cabal dels emissors, la seva separació i el nombre d'emissors per planta per tal d'aconseguir un determinat percentatge de sòl mullat (P), que es defineix com la superfície de sòl humitejada amb relació a la superfície conreada (Keller i Bliesner, 1990). Aquest percentatge de sòl mullat s'ha d'aconseguir sense provocar pèrdues d'aigua per percolació profunda més enllà de les necessàries en el rentat de les sals.

La distribució d'aigua al sòl pot variar molt segons de les seves propietats hidràuliques i, per tant, un disseny agronòmic correcte les ha de tenir en compte. Una manera de considerar-les és a partir de la utilització de models de simulació del moviment d'aigua al sòl basats en l'equació de Richards, que van començar a ser utilitzats en recerca fa més de trenta anys per Brandt *et al.* (1971), tot i que el seu ús quant al disseny d'instal·lacions no és gens comú. Rodrigo-López *et al.* (1992) apunten la dificultat de caracteritzar les propietats hidràuliques del sòl com la principal causa que ha limitat l'ús de models de simulació per a fins pràctics, com el disseny agronòmic.

Els darrers anys s'han fet avanços a l'hora de poder estimar les propietats hidràuliques del sòl, consistents en la utilització de la teoria de xarxes neuronals lligada a funcions d'edafotransferència, que permeten obtenir la millor estimació possible a partir de la informació disponible (Schaap *et al.*, 2001; Minasny *et al.*, 2003).

En aquest treball es vol mostrar la utilitat del codi de simulació SIMDAS (Ramírez de Cartagena i Sáinz, 1997; Arbat, 2006), enfront de mètodes més simplificats com el de Schwartzmass i Zur (1985), per a predir els paràmetres necessaris en el disseny agronòmic dels sistemes de reg per degoteig.

Aquest objectiu es concreta comparant els continguts d'aigua en el sòl, mesurats en diferents proves de camp, amb els simulats amb el codi SIMDAS.

En segon terme es comparen els paràmetres bàsics necessaris per al disseny agronòmic (extensió (d) i profunditat (z) màximes del volum de sòl mullat), utilitzant el codi de simulació SIMDAS, amb els determinats a camp i amb els estimats amb equacions empíriques com les de Schwartzmass i Zur (1985).

2. Material i mètodes

2.1. El codi de simulació SIMDAS

El codi SIMDAS, que va ser desenvolupat per Ramírez de Cartagena i Sáinz (1997) resolva l'equació de Richards mitjançant el mètode de les diferències finites, aplicant les condicions de contorn adequades per a modelar la distribució d'aigua al sòl sota un emissor aïllat. Arbat (2006) introduí canvis en el model per contemplar la bassa que es pot formar sota els emissors a més d'implementar les funcions hidràuliques segons el model de Van

Genuchten-Mualem (Van Genuchten, 1980). Les corbes de retenció i de conductivitat hidràulica (K) segons aquest model s'indiquen en les equacions (1) i (2):

$$(1) \quad \theta = \theta_r + \frac{(\theta_s - \theta_r)}{\left[1 + (\alpha h)^n\right]^m} \quad (2) \quad K(h) = K_s S_e^l \left[1 - (1 - S_e^{1/m})^m\right]^2$$

on: θ ($L^3 \cdot L^{-3}$) representa el contingut d'aigua; θ_s ($L^3 \cdot L^{-3}$) i θ_r ($L^3 \cdot L^{-3}$) són els continguts a saturació i residual d'aigua al sòl; h (L), la pressió d'aigua al sòl; α (L^{-1}), l , n i m són paràmetres de forma de les corbes. S_e és el grau de saturació efectiu que es defineix com:

$$(3) \quad S_e = \frac{\theta - \theta_r}{\theta_s - \theta_r}$$

Normalment també s'assumeix que la relació entre m i n ve definida per:

$$(4) \quad m = 1 - 1/n$$

La descripció dels algorismes de càlcul que utilitza el codi SIMDAS es poden trobar a Arbat (2006).

2.2. Mètode simplificat per al disseny agronòmic

El mètode simplificat de Schwartzmass i Zur (1985) permet estimar els paràmetres necessaris per al disseny agronòmic, que són l'extensió (d) i la profunditat (z) de sòl mullades per un emissor (figura 1). El mètode té en compte el cabal de l'emissor (q), el volum d'aigua aplicat en el reg (V) i la conductivitat de l'aigua al sòl a saturació (K_s), segons es mostra en les equacions (5) i (6):

$$(5) \quad d = 0,031 \ V^{0,22} \left(\frac{K_s}{q}\right)^{-0,17}$$

$$(6) \quad z = 29,2 \ V^{0,63} \left(\frac{K_s}{q}\right)^{0,45}$$

Quan s'apliquen aquestes fórmules cal utilitzar les unitats següents: d i z en m; K_s en m/s i V en L.

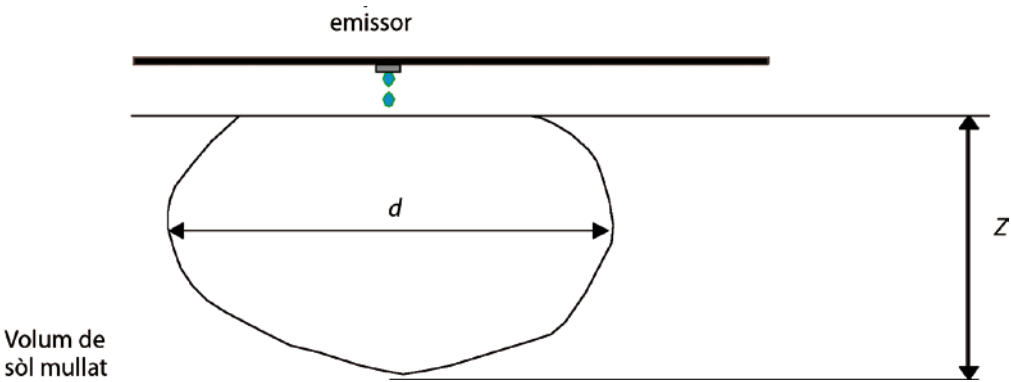


Figura 1. Paràmetres necessaris en el disseny agronòmic d'un sistema de reg per degoteig.

2.3. Propietats del sòl on es van fer les proves de camp

Les proves de camp per a validar el model es van fer a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia (Baix Empordà), en un sòl descrit com «xerofluvent oxiàquic, franca grossa, mesclada, semiactiva, tèrmica» (Soil Survey Staff, 2006). Les dades analítiques corresponents als diferents horitzons edàfics s'indiquen a la taula 1.

Els paràmetres de les equacions de van Genuchten-Mualem van ser estimats utilitzant el codi informàtic ROSETTA (Schaap *et al.*, 2001). Els paràmetres es mostren en la taula 2.

2.4. Proves de camp realitzades

Es van realitzar tres proves de camp, consistents a aplicar diferents volums d'aigua amb un emissor d'un cabal de 4 l/h. Els volums aplicats en cada prova van ser de 8 l a la prova 1, 16 l a la prova 2 i 25 l a la prova 3.

Per tal de fixar les condicions inicials en el model i poder determinar experimentalment l'amplada i la profunditat màximes del volum de sòl mullat en les proves de camp, es van

Taula 1. Propietats físiques dels horitzons edàfics

Horitzó i profunditat (cm)	Textura Classificació USDA	Argila (%)	Llim (%)	Arena (%)	Densitat aparent (g/cm³)
Ap (0-35)	Franca	11,5	38,9	49,6	1,65
Bw1 (35-75)	Franca	12,6	48,8	38,5	1,53
Bw2 (75-120)	Franca arenosa	4,9	26,0	69,1	1,44
Bw3 (>120)	Franca arenosa	7,0	17,3	75,7	1,68

Taula 2. Paràmetres hidràulics del sòl seguint les funcions de van Genuchten-Mualem determinades amb el codi Rosetta

Horitzó	θ_r (-)	θ_s (-)	α (cm ⁻¹)	n (-)	m (-)	K_s (cm/h)	I (-)
Ap	0,037	0,329	0,023	1,361	0,262	0,557	-1,146
Bw1	0,046	0,352	0,010	1,515	0,340	0,567	-0,264
Bw2	0,035	0,383	0,037	1,488	0,328	3,188	-0,997
Bw3	0,039	0,335	0,046	1,539	0,350	1,773	-1,195

realitzar mesures del contingut volumètric d'aigua al sòl mitjançant una sonda TDR (IMKO-TRIME-T). Els tubs d'accés de la sonda es van disposar tal com s'indica a la figura 2 i es van realitzar mesures a intervals de 15 cm de profunditat. Cada mesura es va prendre en les dues direccions perpendiculars x i y , i es va adoptar la mitjana dels dos valors com la representativa.

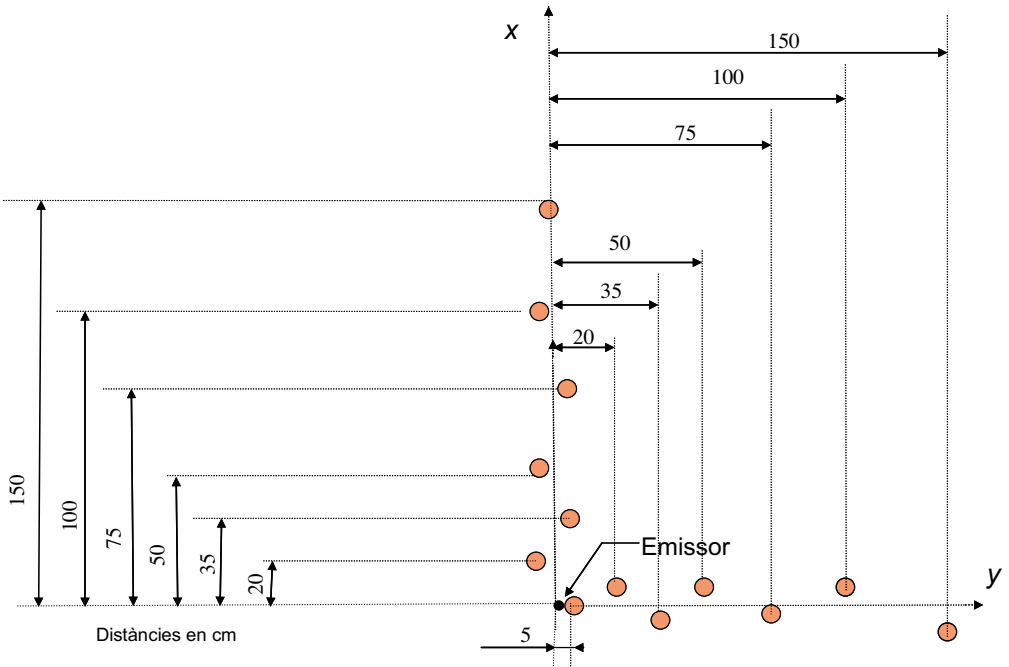


Figura 2. Distribució en planta dels tubs d'accés de la sonda TDR.

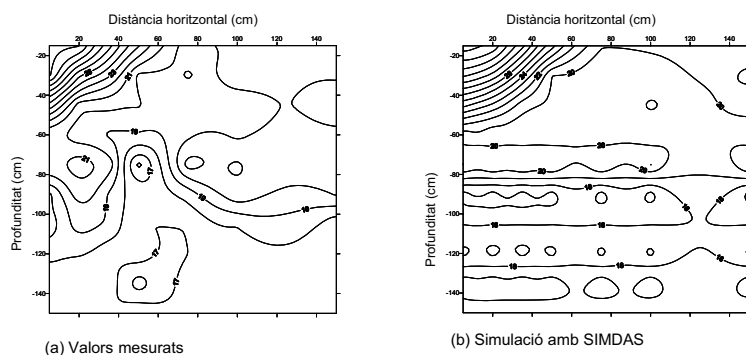


Figura 3. Comparació de la distribució d'aigua al sòl mesurada i simulada amb SIMDAS corresponents a l'aplicació de 25 l amb un emissor de 4 l/h.

3. Resultats i discussió

3.1. Distribució d'aigua al sòl simulada amb SIMDAS i observada

A la figura 3 es comparen visualment els resultats calculats amb el model SIMDAS i els observats per al cas d'un volum aplicat de 25 l. Les corbes d'isocontingut d'aigua es van obtenir amb el mètode del krigeat (estimació de variables), utilitzant el programa informàtic SURFER (Golden Software, 1999).

No obstant les limitacions que suposa la comparació gràfica, s'observa que el volum de sòl mullat determinat amb els valors mesurats i observats són visualment molt semblants. Una comparació més objectiva entre els resultats simulats i observats s'ha obtingut utilitzant estadístics de comparació. A la taula 3 s'indiquen els valors calculats de l'arrel de l'error quadràtic mitjà (RMSE) i el coeficient de determinació de la regressió lineal (R^2) en les diferents proves realitzades. Es pot observar que el RMSE ha estat sempre inferior al 2 %. Els valors que va prendre aquest estadístic, que es caracteritza pel fet d'expressar-se en les mateixes unitats que el paràmetre mesurat, van ser equiparables a la precisió característica de l'aparell de mesura, que segons el fabricant és del 2 %. Pel que fa al coeficient de determinació (R^2), aquest augmentà en les proves on el volum aplicat va ser més gran. Els valors de R^2 han estat similars als calculats per Arbat *et al.* (2005), on es comparaven els potencials d'aigua simulats amb el model HYDRUS-2D (Simunek *et al.*, 1999) amb els mesurats a camp en un reg amb microaspersió.

3.2. Comparació de la profunditat i l'extensió màximes del volum de sòl mullat determinades a partir dels diferents mètodes

Per tal d'estudiar com es comporten el codi SIMDAS i les funcions empíriques de Schwartzmass i Zur (1985) a l'hora de determinar l'amplada màxima (d) i la profunditat

Taula 3. Estadístics de comparació de la distribució d'aigua mesurada i simulada amb SIMDAS corresponents a les proves realitzades

	Prova 1 (8 l)	Prova 2 (16 l)	Prova 3 (25 l)
RMSE (%)	1,6	1,6	1,4
R²	0,54	0,66	0,82

màxima (z) del volum de sòl mullat, s'han comparat amb els mateixos paràmetres determinats experimentalment. A la taula 4 es mostra quant valen en cada cas.

El mètode de Schwartzmass i Zur (1985) va predir una profunditat i amplada sensiblement inferiors als mesurats a camp, mentre que amb el codi SIMDAS els valors van ser molt propers als mesurats a camp en els tres casos estudiats. Aquest fet pot ser explicat fàcilment per les condicions en què es van desenvolupar les proves. En els assajos de laboratori realitzats per Schwartzmass i Zur (1985), el sòl es va assecar a l'aire abans de fer les proves, en canvi en els assajos de camp que es presenten en aquest treball es van realitzar en un sòl on el contingut d'aigua a l'inici de les proves va ser relativament alt i, per tant, el volum de sòl mullat per un volum d'aigua determinat va ser més gran que no pas en un sòl inicialment més sec.

El fet que el model simplificat de Schwartzmass i Zur (1985) estimi un volum de sòl mullat més petit que el que realment és, comportaria un factor de seguretat més gran a l'hora de realitzar el disseny agronòmic, o el que és el mateix, comportaria un sobredimensionament del sistema de reg; però en canvi no donaria un valor realista de la profunditat i l'amplada mullades per l'emissor, ja que en aquest tipus de regs el contingut inicial d'aigua acostuma a ser elevat.

L'altre aspecte que cal considerar és que els assajos de camp es van fer en un sòl que presentava diferents horitzons edàfics, fet que es va tenir en compte en les simulacions realitzades amb SIMDAS, però, en canvi, no es va poder considerar quan es van aplicar les

Taula 4. Amplada (d) i profunditat màximes (z) del volum de sòl mullat determinades experimentalment i calculades

Mètode	Volum d'aigua aplicat					
	8 l		16 l		25 l	
	d (cm)	z (cm)	d (cm)	z (cm)	d (cm)	z (cm)
Experimental	70	45	100	45	100	75
SIMDAS	80	45	100	50	120	75
Schwartzmass i Zur	60	14	70	22	77	29

equacions empíriques de Schwartzmass i Zur (1985), ja aquests autors les van obtenir en un sòl reconstituït sense capes. Aquest fet podria explicar en part les grans diferències entre els valors de d i z estimats amb les equacions empíriques i les observacions de camp.

4. Conclusions

El codi de simulació SIMDAS, basat en l'equació de Richards, va donar una estimació de la distribució d'aigua bastant propera a la mesurada al camp en les proves realitzades.

L'amplada (z) i la profunditat (d) del volum de sòl mullat, calculades a partir de les prediccions del model SIMDAS, van ser molt semblants a les mesurades al camp. Per la seva banda, les prediccions realitzades amb les equacions de Schwartzmass i Zur (1985) van donar valors sensiblement inferiors als mesurats al camp, per tant, la seva aplicació en el dimensionament d'un sistema de reg actua en el sentit de sobredimensionar la instal·lació.

5. Agraïments

Els autors volen agrair a l'Estació Experimental Agrícola Fundació Mas Badia la cessió de la parcel·la i el suport donat en la realització de les experiències de camp.

Bibliografia

ARBAT, G. (2006), *Desarrollo y validación de un modelo de simulación de la dinámica de agua en el suelo. Aplicación al diseño y manejo en riego localizado*: Universitat de Lleida. [Tesi doctoral]

ARBAT, G.; PUIG-BARGUÉS, J.; BARRAGÁN J.; BONANY J.; RAMÍREZ DE CARTAGENA F. (2005), «Modelación directa e inversa de la dinámica del agua en una plantación de manzanos regada por microaspersión». A: SAMPER, J.; PAZ, A. [ed.]. *VII Jornadas sobre Investigación de la Zona no Saturada del Suelo*, vol. VII, La Coruña, p. 243-248.

BRANDT, A.; BRESLER, E.; DINER, N.; BEN ASHER, J.; HELLER, J.; GOLDBERG, D. (1971), «Infiltration from a trickle source: I Mathematical models», *Soil Science Society of America Proceedings*, núm. 35, p. 675-682.

GOLDEN SOFTWARE (1999), *Surfer versió 7.0*.

KELLER, J.; BLIESNER, R. D. (1990), «Trickle irrigation planning factors». A: *Sprinkle and trickle irrigation*, Nova York, Van Nostrand Reinhold, p. 453-477.

MINASNY, B.; HOPMANS, J. W.; HARTER, T.; ECHING, S. O.; TULI, A.; DENTON, M. (2004), «Neural networks prediction of soil water retention and unsaturated hydraulic conductivity functions of alluvial soils, as estimated from multi-step outflow experiments», *Soil Science Society of America Journal*, núm. 68, p. 417-429.

RAMÍREZ DE CARTAGENA, F.; SÁINZ, M. (1997), «Modelo de distribución de agua en suelo regado por goteo», *Ingeniería del Agua*, núm. 4 (1), p. 57-70.

RODRIGO-LÓPEZ, J.; HERNÁNDEZ-ABREU, J. M.; PÉREZ-REGALADO, A.; GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, J. F. (1992), *Riego localizado*, Madrid, Mundi-Prensa.

SCHAAP, M. G.; LEIJ, F. J.; VAN GENUCHTEN, T. (2001), «ROSETTA: a computer program for estimating soil hydraulic parameters with hierarchical pedo-transfer functions», *Journal of Hydrology*, núm. 251, p. 163-176.

SCHWARTZMASS, M.; ZUR, B. (1985), «Emitter spacing and geometry of wetted soil volume», *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, núm. 112 (3), p. 242-253.

SIMUNEK, J.; SEJNA, M.; VAN GENUCHTEN, M. T. (1999), *HYDRUS-2D, software package for simulating the two-dimensional movement of water, heat and solute transport in variably-saturated media*, Riverside U.S. Salinity Laboratory.

SOIL SURVEY STAFF (2006), *Keys to Soil Taxonomy*, 10 ed., Washington DC Natural Resources Conservation Service, USDA.

VAN GENUCHTEN, M. T. (1980), «A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils», *Soil Science Society of America Journal*, núm. 44 (5), p. 892-898.

ÚS DE MONITORS DE COLLITA I IMATGES DE SATÈLLIT EN VITICULTURA: OPORTUNITAT DE LA VEREMA SELECTIVA

**JAUME ARNÓ;¹ JOSÉ A. MARTÍNEZ-CASASNOVAS;² XAVIER BORDES;³
JOAN R. ROSELL¹**

¹ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROFORESTAL, UNIVERSITAT DE LLEIDA

² SERVEI CIENTIFICOTÈCNIC SIG I TELEDETECCIÓ, UNIVERSITAT DE LLEIDA

³ CODORNÍU, DIVISIÓ AGRÍCOLA, BODEGAS RAIMAT
jarno@eagrof.udl.es

Resum

La utilització de sensors i monitors de collita en veremadores ha posat de manifest que la producció de raïm dins una mateixa parcel·la pot ser molt variable. Ara bé, com s'obté un mapa de collita en vinya?, quina informació es pot treure d'un mapa de collita? Els viticultors són coneixedors de la variabilitat espacial de les seves vinyes, la qual afecta no només la producció, sinó també determinats paràmetres relacionats amb la qualitat del raïm. En aquest sentit, l'anàlisi de la possible influència de la variabilitat intraparcelsària de la collita sobre la qualitat del raïm és una circumstància que també cal tenir en compte. En aquesta comunicació es fa una sinopsi sobre els mètodes d'obtenció de mapes de verema a partir de les dades subministrades pels monitors de collita, i sobre l'oportunitat de la utilització conjunta d'aquests mapes i imatges de satèl·lit a l'hora de planificar la verema selectiva sobre la base de la delimitació de zones de maneig (recol·lecció) diferencial.

1. Introducció

Fruit de la col·laboració entre Codorníu i la Universitat de Lleida s'estan portant a terme, a la finca vitivinícola de Raimat (Lleida), des de l'any 2002, un seguit de projectes sobre diferents aspectes relacionats amb la viticultura de precisió (Arnó *et al.*, 2005). L'obtenció de mapes de verema, la quantificació de la variabilitat espacial de la collita i l'anàlisi de les possibles causes d'aquesta variació han centrat una part important d'alguns dels estudis realitzats. Per això, en la primera part de la comunicació es mostra el fonament dels sensors i dels monitors de collita, i la metodologia utilitzada per a l'obtenció dels mapes de verema.

El plantejament de la verema selectiva d'una parcel·la arran la possible variabilitat espacial de certs paràmetres de qualitat del raïm és, sens dubte, un dels temes de recerca de més actualitat. En aquest sentit, la segona part de la comunicació mostra la idoneïtat dels mapes de verema (atesa la seva estabilitat temporal) i de les imatges de satèl·lit per a la delimitació de zones de diferent qualitat global dins una mateixa parcel·la, per a fer-ne factible la seva verema diferencial en l'espai i/o en el temps.

L'obtenció d'un mapa de collita, a partir de la informació subministrada per un monitor instal·lat en una veremadora, és una tasca relativament senzilla (Arnó *et al.*, 2005), però, la interpretació adequada d'un mapa de collita pot arribar a ser més complicada. De fet, les qüestions que preocupen el viticultor són diverses: per què la collita és tan diferent dins d'una mateixa parcel·la?; quines són les causes d'aquesta variació?; si la producció és variable, també ho serà la qualitat del raïm?, estaria justificat, tècnicament i econòmicament, portar a terme un maneig diferencial de les parcel·les davant la variabilitat espacial que contenen? La investigació iniciada al final dels anys noranta en països com Austràlia, Sud-àfrica, França, Xile i, una mica més tard, Espanya, comença a fer possible una nova forma de fer i entendre la viticultura, on la idea clàssica de *parcel·la* com a unitat mínima territorial se substitueix pel concepte de *subparcel·la* (o zona de maneig diferencial), els límits de la qual, ara dinàmics, es poden modificar any rere any un cop valorats diferents paràmetres i tenint en compte criteris productius i/o qualitius.

2. Sobre l'ús de sensors i monitors de collita en viticultura

2.1. Fonament del sistema Farmscan

Atès que la implantació de la viticultura de precisió comença amb la monitorització del rendiment de les parcel·les, és lògic plantejar-se, en primer lloc, què és i com funciona un monitor de collita per a vinya (figures 1 i 2).

El dispositiu que es mostra a les figures 1 i 2 correspon al monitor Canlink 3000, de Farmscan. El sistema consta bàsicament dels elements següents: tres cèl·lules de càrrega (*load cells*), situades a la cinta de descàrrega, un sensor de velocitat de la cinta (detector de proximitat), un receptor de senyal GPS/dGPS, la caixa de connexions i, finalment, el mo-

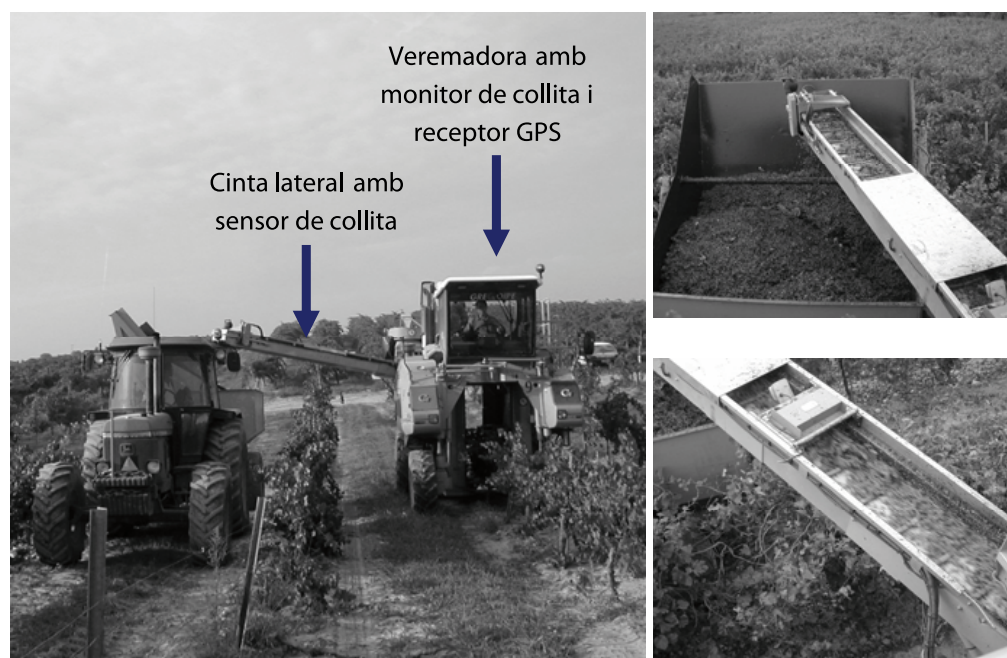


Figura 1. Veremadora Gregoire G-140 SW.

nitor pròpiament dit per a la visualització de la collita en temps real, la configuració del sistema i l'emmagatzemament de les dades. El principi de funcionament és el següent. Havent definit prèviament en el monitor el temps que ha de transcórrer en segons per a la presa de cada dada (temps d'adquisició o temps de cicle), les cèl·lules de càrrega van mesurant el pes del raïm (degudament corregit segons la velocitat de la cinta i la seva inclinació) i el receptor GPS, la posició de la màquina. Coneguda la velocitat de la cinta mitjançant el detector de proximitat (*proximity switch*), la de desplaçament de la màquina (mitjançant el mateix receptor GPS) i l'amplada del carrer o distància entre fileres, el monitor pot calcular finalment el valor de la collita en tones/ha i assignar-li una localització en coordenades GPS. La manipulació adequada de les dades del monitor condueixen a l'obtenció final d'un mapa de verema.

2.2. Obtenció de mapes de collita en vinya

A continuació es mostren els mapes de collita d'una parcel·la situada a Raimat (Lleida), concretament de la parcel·la 5 (Merlot), de 8,3 ha i amb un marc de plantació de 3,2 m × 2,1 m. Per a l'obtenció de les dades necessàries, es va utilitzar una veremadora Gregoire G-140 SW (figura 1), equipada amb receptor GPS/dGPS i amb el monitor de collita Canlink 3000 mostrat en la figura 2. Les dades obtingudes corresponen a la verema de l'any 2002.

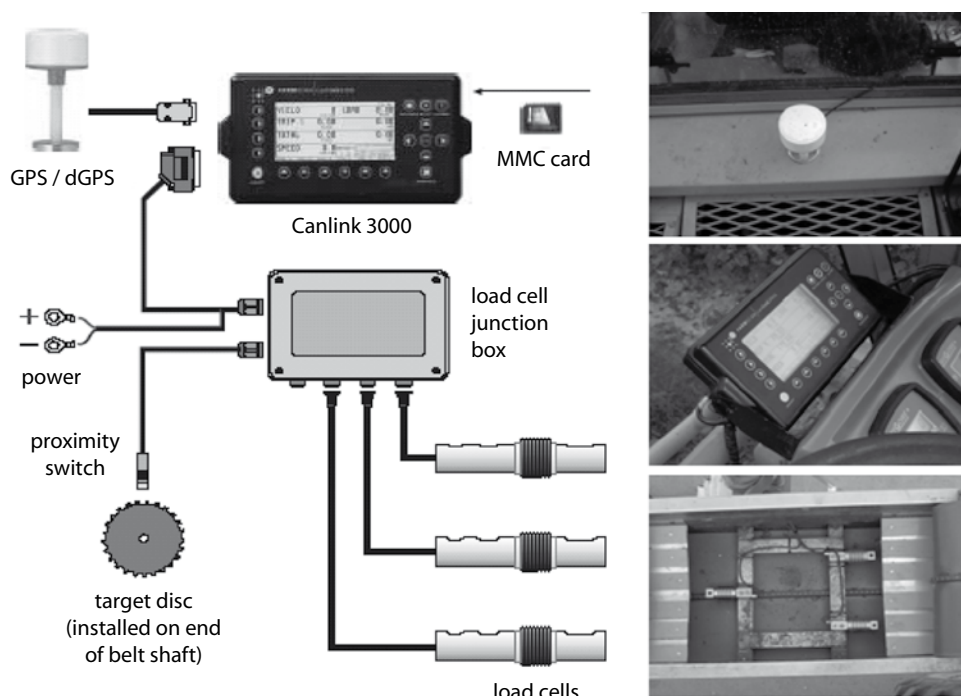


Figura 2. Monitor de collita Canlink 3000.

Si bé la collita mitjana fou de 14,990 t/ha, varen ser especialment destacables els valors de dispersió de la collita dins la parcel·la. Així, amb un rang de variació en t/ha de 0,026; 31,980, es varen assolir valors de la desviació estàndard de 5,672 t/ha i del 37,84 % del coeficient de variació. Si ens fixem en el mapa *b* de la figura 3, és evident l'existència d'un patró de variació espacial de la collita en aquesta parcel·la. El fet que es mostrin quatre mapes diferents de la mateixa parcel·la (figura 3) obeeix a la utilització de quatre metodologies diferents de mapeig.

Seguint les directrius establertes per Bramley (2005) per a l'obtenció de mapes de verema, la idea era la construcció de quatre mapes de superfície on els valors interpolats, a partir de les dades originals subministrades pel monitor, es projectaven segons una malla quadrada (o mida de pixel) de 3 m. Les diferències entre els quatre mapes eren degudes a l'aplicació de quatre mètodes diferents d'interpolació espacial (*kriging*). Així, els mapes *a* i *b* es varen construir sobre la base de la consideració d'un únic variograma global a escala de parcel·la, i la diferència entre ambdós mapes és la realització d'una interpolació o *kriging* puntual en *a* i una interpolació en blocs de 10 m, en *b*. En els mapes *c* i *d* es varen repetir els dos tipus d'interpolació espacial (puntual en *c* i en blocs de 10 m en *d*), però tenint en

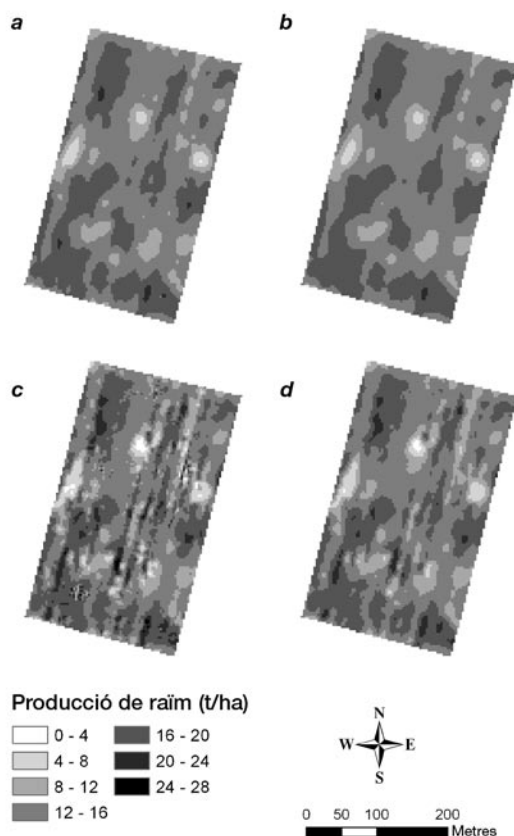
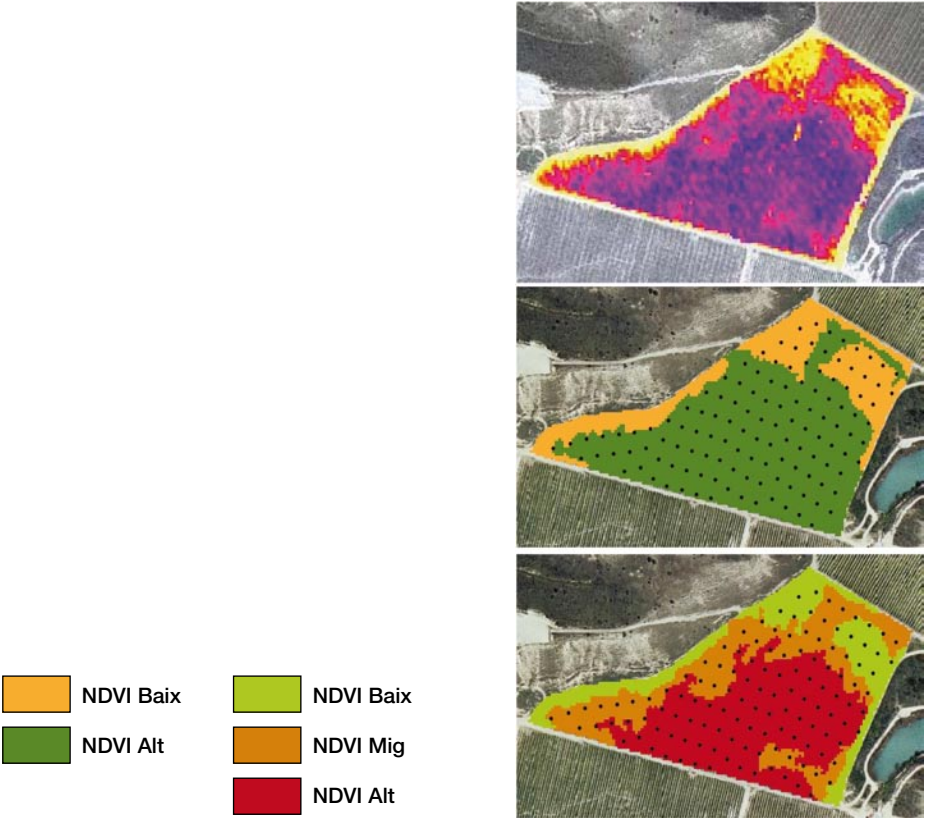


Figura 3. Mapes diferents de la mateixa parcel·la.

compte la informació de variabilitat espacial continguda als variogrames locals per a cadascun dels punts interpolats. El resultat final (dades no mostrades) va permetre concloure que el mapa *d*, resultant de la interpolació en blocs i de la consideració d'una possible estructura de variació local de la collita, era el tipus de mapa que discriminava d'una manera més efectiva les diferents zones de producció existents dins la parcel·la. En la línia apuntada per Whelan *et al.* (2001), es podia concloure que la interpolació en blocs sobre la base de variogrames locals era l'opció més convenient per a la construcció de mapes de collita en vinya.

3. Sobre l'ús d'imatges de satèl·lit en viticultura

Les investigacions més recents en el camp de la viticultura de precisió han demostrat, a més de l'estabilitat temporal dels mapes de collita, que la delimitació dins una parcel·la d'una



Clúster NDVI	Collita (t/ha)	Grau (°Bé)	pH	Acidesa (g H ₂ SO ₄ /l)	IPT	Color
	4,7a	14,2a	3,9a	2,6a	13,4a	4,9a
	7,5b	14,3a	3,7b	3,1b	11,7b	4,0b
Clúster NDVI	Collita (t/ha)	Grau (°Bé)	pH	Acidesa (g H ₂ SO ₄ /l)	IPT	Color
	4,7a	13,7a	3,9a	2,6a	13,7a	4,8a
	6,3b	14,8b	3,8a	2,8b	12,7b	4,5a
	7,8c	14,1a	3,7b	3,2c	11,3c	3,9b

Figura 4. Parcel·la 12 (Cabernet Sauvignon), i els punts representatius dels 128 ceps mostrejats.

quantitat petita de zones de diferent productivitat (dos o tres zones) aconseguix discriminar de igual manera zones de diferent qualitat del raïm (en general, les zones de la parcel·la amb menor collita solen presentar una millor qualitat del raïm enfront de les zones més productives) (Bramley i Hamilton, 2004). Aprofitant el fet que els ceps més productius solen ser els ceps de més vigor (o més desenvolupament foliar), i la possibilitat que ofereixen les imatges de satèl·lit de poder discriminar satisfactòriament les zones de diferent vigor dins les parcel·les de vinya (sobre la base de l'obtenció de l'índex de vegetació de la diferència normalitzada, NDVI), es va portar a terme una experiència per tal de comprovar la idoneïtat de les imatges de satèl·lit com a eina de discriminació intraparcèl·laria de zones de diferent qualitat.

En la figura 4 es mostra la parcel·la 12 (Cabernet Sauvignon), de 5,01 ha, i els punts representatius dels 128 ceps mostrejats. Concretament, es varen obtenir dades de qualitat sobre el grau, el pH, l'acidesa total, l'índex de polifenols totals (IPT) i el color del most (Agelet, 2007). Prèviament, s'havia classificat la imatge (NDVI) en dos i tres nivells, mitjançant una anàlisi de conglomerats (anàlisi clúster). La realització final d'una anàlisi de la variància (ANOVA) per a cadascun dels paràmetres de qualitat segons els clústers de vigor (figura 4), va fer possible la comprovació de diferències significatives entre els clústers i, per tant, la validació de l'eficàcia del NDVI com a índex de zonificació de la qualitat en vinya. Sens dubte, aquests resultats demostraven que la verema selectiva sobre la base de la zonificació de la parcel·la podia ser una opció a tenir en compte a l'hora de diferenciar la qualitat del raïm i, en definitiva, una tècnica molt interessant a l'hora d'elaborar i comercialitzar vins de qualitats també significativament diferents.

Bibliografia

AGELET, J. (2007), «Predicció de paràmetres de qualitat en vinya a partir d'imatges de satèl·lit d'alta resolució i índexs de fertilitat del conreu», projecte final de carrera, J. A. Martínez-Casasnovas (tut.), ETSEA, Universitat de Lleida.

ARNÓ, J.; BORDES, X.; RIBES-DASI, M.; BLANCO, R.; ROSELL, J. R.; ESTEVE, J. (2005a), «Obtaining grape yield maps and analysis of within-field variability in Raimat (Spain)». A: STAFFORD, J. V. (ed.), *Precision Agriculture'05: Proceedings of the Fifth European Conference on Precision Agriculture*, Wageningen, Wageningen Academic Publishers, p. 899-906.

ARNÓ, J.; MARTÍNEZ-CASASNOVAS, J. A.; BLANCO, R.; BORDES, X.; ESTEVE, J. (2005b), «Viticultura de precisió a Raimat (Lleida): experiències durant el període 2002-2004», *ACE - Revista d'Enologia*, núm. 73, p. 12-17.

BRAMLEY, R. G. V., «A protocol for the construction of yield maps from data collected using commercially available grape yield monitors». *Supplement No. 1* [en línia]. Adelaide, Austràlia: Cooperative Research Centre for Viticulture, febrer 2005 <www.crcv.com.au/research/programs/one/Protocol%20Supp1.pdf> [Consulta: 1 març 2006].

BRAMLEY, R. G. V.; HAMILTON, R. P. (2004), «Understanding variability in winegrape production systems. 1. Within vineyard variation in yield over several vintages», *Australian Journal of Grape and Wine Research*, núm. 10, p. 32-45.

WHELAN, B. M.; MCBRATNEY, A. B.; MINASNY, B. (2001), «Vesper-Spatial Prediction Software for Precision Agriculture». A: GRENIER, G.; BLACKMORE, S. (ed.), *Proceedings of the Third European Conference on Precision Agriculture*, Montpellier, Agro-Montpellier, p. 139-144.

COMPORTAMENT DE DIFERENTS FILTRES I DEGOTADORS AMB EFLUENTS SECUNDARIS I TERCIARIS

**MIQUEL DURAN I ROS;¹ JAUME PUIG-BARGUÉS;¹
JAVIER BARRAGÁN FERNÁNDEZ;² GERARD ARBAT PUJOLRÀS;¹
FRANCESC RAMÍREZ DE CARTAGENA¹**

¹ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA QUÍMICA, AGRÀRIA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIA, ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR, UNIVERSITAT
DE GIRONA

² DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROFORESTAL, ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA, UNIVERSITAT DE LLEIDA
francisco.ramirez@udg.es

Resum

Es va estudiar el comportament de quatre sistemes de filtració (sorra, anelles, malla i combinat de malla i anelles) i de sis tipus de degotadors (quatre autocompensants i dos de no autocompensants) durant la realització d'un assaig de 1.000 hores amb efluent secundari i un de 1.000 hores amb efluent terciari d'una estació depuradora d'aigües residuals. Cada sistema de filtració subministrava aigua a 24 laterals de reg de 90 m de longitud. Es van fer servir sis tipus de laterals, cadascun amb un degotador diferent, i quatre repeticions de cada lateral. El filtre de sorra va ser l'únic que va reduir significativament els sòlids en suspensió i la terbolesa dels dos efluentes utilitzats. La millor uniformitat d'emissió de cabals (UE) dels degotadors s'obtingué amb el filtre de sorra (76 %), amb l'efluent secundari, i amb el filtre de malla (83 %), amb l'efluent terciari. Els pitjors degotadors van presentar UE mitjanes per sota del 50 %, amb ambdós tipus d'efluents.

1. Introducció

La utilització de les aigües residuals en l'agricultura és una alternativa viable en aquelles àrees amb escassos recursos hídrics o amb una forta competència per la utilització de l'aigua. La millor manera d'aplicar aigües de baixa qualitat, des del punt de vista mediambiental i de salut pública, és el reg localitzat utilitzant degotadors (Bucks *et al.*, 1979). El problema principal quan s'utilitzen aigües residuals en reg per degoteig és l'obtenció dels degotadors (Ravina *et al.*, 1997), ja que la reducció del cabal emès pot afectar la distribució de l'aigua i, en conseqüència, el rendiment (Tajrishy *et al.*, 1994). A més, l'obtenció dels emissors i dels sistemes de filtració dificulta el maneig del sistema de reg. Per aquest motiu, diversos investigadors han estudiat el comportament dels sistemes de reg amb diferents efluents (Ravina *et al.*, 1997; Capra i Scicolone, 2004; Puig-Bargués *et al.*, 2005a). Tot i això, la gran variabilitat obtinguda en els resultats fa convenient ampliar el nombre d'experiències amb efluents i materials de reg de característiques diferents.

Els objectius del treball van ser analitzar el comportament de quatre sistemes de filtració i de cinc tipus de degotadors utilitzant diferents qualitats d'aigua procedent d'una estació depuradora d'aigües residuals (EDAR).

2. Materials i mètodes

Es van utilitzar els efluents secundari i terciari de l'EDAR de Celrà (Girona), que tractava l'aigua residual procedent de la zona urbana i industrial del municipi pel sistema de fangs actius. L'efluent secundari era l'aigua decantada després de passar pels reactors biològics i, l'efluent terciari, era l'efluent secundari un cop s'havia fet passar per un filtre d'anelles de 130 µm de diàmetre de pas i per una irradiació amb raigs UV. Es va estudiar el comportament de quatre sistemes de filtració. El primer consistia en un capçal format per dos filtres omplerts amb 175 kg de sorra sílícia cadascun. El segon era un capçal format per dos filtres d'anelles de 130 µm de diàmetre de pas. El tercer estava format per un filtre de malla de 120 µm de diàmetre de pas i el quart i últim, estava format per la combinació en sèrie d'un filtre de malla i un capçal d'anelles, com els ja descrits. També es va estudiar el comportament de sis tipus de degotadors quatre dels quals eren autocompensants (UN, RM, P2 i P8) i dos no autocompensants (TI i TO). Els degotadors UN, RM, P2, TI i TO tenien un cabal nominal de 2 l/h i el degotador P8, de 8 l/h. Cada sistema de filtració subministrava aigua a 24 laterals de 90 metres de longitud. Es van utilitzar sis tipus de laterals cadascun amb un degotador diferent i quatre repeticions de cada lateral. Es van realitzar dos assajos de 1.000 hores de durada cadascun, el primer amb efluent secundari i l'altre amb efluent terciari durant els estius dels anys 2005 i 2006, respectivament.

Es van prendre mostres a l'entrada i la sortida dels sistemes de filtració per caracteritzar els efluents i conèixer l'efecte de la filtració en el pH, la conductivitat elèctrica (CE), l'oxigen dissolt (OD), la terbolesa, els sòlids en suspensió (SS) i el nombre de partícules. La

uniformitat d'emissió de cabals (UE) es va determinar de manera periòdica amb el mètode de Merriam i Keller (1978), modificat per Vermeiren i Jobling (1986).

3. Resultats i discussió

Els valors dels paràmetres fisicoquímics d'entrada als sistemes de filtració obtinguts durant els assajos s'observen a la taula 1. Els dos efluentes utilitzats, segons la classificació de Bucks *et al.* (1979), es van classificar com a aigua amb un risc dèbil d'obturació pel que fa als sòlids en suspensió i un risc moderat pel que fa al pH. Només el pH i l'oxigen dissolt van ser significativament superiors ($P < 0,05$) amb l'efluent secundari que amb el terciari. El fet que l'oxigen dissolt fos superior en l'efluent secundari (1 mg/l), indica que hi va haver més contaminació orgànica amb l'efluent terciari que amb el secundari. Aquest fet es podria explicar per la variabilitat dels efluentes, ja que els assajos no van ser realitzats de manera simultània. La CE, terbolesa i els SS també van ser més elevats amb el secundari, però sense diferenciar-se estadísticament. Pel que fa al nombre de partícules, se'n van comptar 10.000 més amb el terciari que amb el secundari.

A la taula 2 es presenten els percentatges de reducció dels paràmetres fisicoquímics de l'efluent secundari i terciari que van realitzar els sistemes de filtració utilitzats.

El filtre de sorra va reduir un 57 % i un 66 % el valor d'entrada de la terbolesa de l'efluent secundari i terciari, respectivament. Aquest mateix sistema va reduir el 47 i el 66 % el valor d'entrada dels sòlids en suspensió de l'efluent secundari i terciari, respectivament. Aquest comportament del filtre de sorra, pel que fa a la reducció de la terbolesa i els sòlids en suspensió, va ser significativament diferent ($P < 0,05$) al comportament dels altres sistemes de filtració, els quals van produir reduccions baixes o fins i tot negatives. Aquestes baixes reduccions de sòlids en suspensió, pel que fa als filtres de malla i anelles, coincideixen amb el que varen trobar Taylor *et al.* (1995) i Ravina *et al.* (1997) i, quan utilitzaven efluent d'una indústria càrnia, Puig-Bargués *et al.* (2005b).

Taula 1. Mitjana dels paràmetres fisicoquímics mesurats a l'efluent secundari i terciari

Efluent	Paràmetre					
	pH	CE	OD (mg/l)	Terbolesa (FTU)	SS (mg/l)	Partícules/ml
Secundari	7,50 ± 0,08 a	5,43 ± 0,80	2,79 ± 0,57 a	6,23 ± 2,25	10,19 ± 3,07	27.559 ± 12.533
Terciari	7,34 ± 0,08 b	5,11 ± 1,10	1,78 ± 0,17 b	4,12 ± 2,79	6,53 ± 2,87	37.111 ± 21.385

Nota: Per a cada paràmetre, lletres diferents indiquen diferències significatives ($P < 0,05$).

Taula 2. Reducció dels paràmetres fisicoquímics de l'efluent secundari i terciari deguda a l'efecte dels diferents sistemes de filtració

Efluent	Sistema de filtració	Paràmetre					
		pH	CE	OD	Terbolesa	SS	Partícules
Secundari	Sorra	0,25 ± 0,57	-0,29 ± 0,30	0,49 ± 4,59	57,57 ± 21,97 a	47,30 ± 39,59 a	17,13 ± 52,58
	Combinat	0,32 ± 0,53	-0,28 ± 0,23	-0,12 ± 4,45	1,69 ± 11,16 b	-0,46 ± 27,89 b	-68,98 ± 158,45
	Anelles	0,18 ± 0,31	-0,37 ± 0,47	-1,17 ± 7,24	-10,46 ± 13,95 b	-0,40 ± 17,38 b	-81,68 ± 204,35
	Malla	0,57 ± 1,95	-0,16 ± 1,03	-2,69 ± 8,61	-1,64 ± 15,72 b	-0,19 ± 22,51 b	-39,17 ± 65,76
Terciari	Sorra	-0,08 ± 0,94	0,17 ± 1,13	-2,24 ± 13,59 b	66,38 ± 20,23 a	66,63 ± 14,22 a	6,12 ± 51,63
	Combinat	0,43 ± 0,78	-0,06 ± 0,96	5,07 ± 10,00 a	12,42 ± 23,53 b	8,47 ± 18,36 b	-23,98 ± 100,91
	Anelles	-0,26 ± 0,59	-0,32 ± 0,52	-2,32 ± 8,65 b	3,86 ± 24,58 b	3,32 ± 31,29 b	-38,81 ± 72,59
	Malla	-0,22 ± 0,72	-0,41 ± 0,74	0,23 ± 7,83 a b	7,14 ± 26,01 b	-2,73 ± 23,43 b	-17,79 ± 95,37

Nota: Resultats mitjans i desviacions típiques, expressats en percentatge de reducció del valor de l'entrada al sistema de filtració. Valors negatius indiquen augments del paràmetre. Dins de cada paràmetre i per cada efluent, lletres diferents indiquen diferències significatives ($P < 0,05$).

La reducció de l'oxigen dissolt (5 %) amb el sistema combinat i efluent terciari va ser significativament diferent a la dels altres sistemes de filtració. El nombre de partícules només va ser reduït amb el filtre de sorra amb els dos efluent, encara que no es va diferenciar significativament ($P < 0,05$) dels augments produïts pels altres sistemes de filtració. Sembla que el fet que el sistema de filtració reduís els sòlids en suspensió, va fer baixar el nombre de partícules a l'aigua. Els augments del nombre de partícules que es van trobar utilitzant el filtre de malla pels dos efluent, també van ser publicats per Adin i Alon (1986).

A la figura 1 es presenten les UE de cabals segons l'efluent, el sistema de filtració i el degotador utilitzat. La variació de la UE de cabals deguda al tipus d'emissor va ser més elevada que la deguda al sistema de filtració amb els dos efluent.

La millor UE de cabals mitjana es va obtenir amb el filtre de sorra (75,6 % ± 19,6) amb l'efluent secundari i amb el filtre de malla (82,9 % ± 10,5) amb l'efluent terciari, i la pitjor UE de cabals mitjana per sistema de filtració es va obtenir amb el filtre d'anelles, tant amb l'efluent secundari (57,2 % ± 41,0) com amb l'efluent terciari (59,4 % ± 21,9).

A la taula 3 es presenten els valors de la UE mitjana de cabals obtinguda per cada degotador a les 1.000 hores d'assaig amb efluent secundari i terciari.

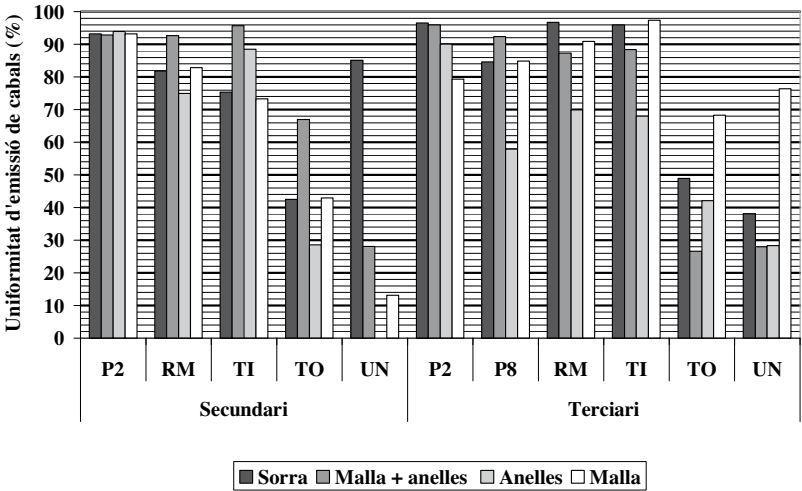


Figura 1. Uniformitat d'emissió de cabals segons l'aigua utilitzada, el degotador i el sistema de filtració a les 1.000 hores de funcionament.

Els degotadors P2, RM i TI van ser els que van obtenir les millors UE de cabals amb els dos efluents, mentre que els TO i UN van ser els que van obtenir, de mitjana amb els quatre sistemes de filtració, les pitjors UE de cabals. El degotador P2 va ser el que va obtenir una major UE de cabals, superior al 90 % amb els dos efluents i amb les desviacions típiques més petites. El degotador UN va ser el que va obtenir unes menors UE de cabals amb els dos efluents, inferiors al 45 % de mitjana amb els quatre sistemes de filtració, i amb les majors desviacions típiques. L'explicació a aquestes baixes UE de cabals mesurades amb el degotador UN, és que podrien ser degudes al fet que va ser el tipus de degotador amb més quantitat de degotadors al llarg del lateral. Mentre que el degotador P2 i el P8 estaven separats 1 m, el RM i el TI estaven separats 0,75 m, el TO, 1,75 m, i l'UN, 0,40 m. Aquest fet va comportar que al lateral hi circulés més quantitat d'aigua, fet que implicava l'entrada de

Taula 3. Mitjanes i desviacions típiques de la uniformitat d'emissió de cabals de cada degotador obtingudes de mitjana pels diferents sistemes de filtració a les 1.000 hores d'assaig amb efluent secundari i terciari

Efluent	Degotador					
	P2	P8	RM	TI	TO	UN
Secundari	93,3 ± 0,4	—	83,1 ± 7,3	83,2 ± 10,7	45,2 ± 15,9	31,6 ± 37,5
Terciari	90,5 ± 8,0	80,0 ± 15,1	86,2 ± 11,5	87,4 ± 13,5	46,5 ± 17,3	42,7 ± 22,9

més quantitat de partícules i amb un augment de la possibilitat d'obturació. A més a més, la formació d'un dipòsit espès acumulat que es va observar al final de tots els laterals, va penalitzar fortament aquest degotador (UN), ja que el mètode d'elecció dels degotadors (Merriam i Keller [1978] modificat per Vermeiren i Jobling [1986]), indica que s'ha d'estudiar el cabal emès de dos degotadors ubicats al final del lateral, i la disposició de cada 0,4 m d'aquest degotadors impedia allunyar-se de les posicions on s'havia format aquesta acumulació de sediments.

4. Conclusions

El filtre de sorra va ser l'únic que va reduir els sòlids en suspensió i la terbolesa tant de l'efluent secundari com del terciari. El degotador P2 va ser el que va obtenir un UE més elevat de cabals al final dels assajos, ja que en totes les combinacions d'efluent i sistema de filtració va ser superior al 80 %. La millor uniformitat d'emissió dels degotadors s'obtingué amb el filtre de sorra (76 %) amb l'efluent secundari i amb el filtre de malla (83 %) amb l'efluent terciari.

5. Agraïments

Els autors agraeixen a l'antic Ministeri de Ciència i Tecnologia i a l'empresa Riegos Iberia Regaber, SA el suport econòmic prestat per a la realització del projecte d'investigació REN2002-00690/HID. També s'agraeix a l'Ajuntament de Celrà i l'EDAR de Celrà les facilitats atorgades per a la realització dels assajos a les seves instal·lacions.

Bibliografia

- ADIN, A.; ALON, G. (1986), «Mechanisms and process parameters of filter screens», *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, núm. 112 (4), p. 293-304.
- BUCKS, D. A.; NAKAYAMA, F. S.; GILBERT, R. G. (1979), «Trickle irrigation water quality and preventive maintenance», *Agricultural Water Management*, núm. 2, p. 149-162.
- CAPRA, A.; SCICOLONE, B. (2004), «Emitter and filter test for wastewater reuse by drip irrigation», *Agricultural Water Management*, núm. 68 (2), p. 135-149.
- MERRIAM, J. L.; KELLER, J. (1978), *Farm irrigation evaluation: A guide for management*. Logan; Department of Agricultural and Irrigation Engineering, Utah State University.
- PUIG-BARGUÉS, J.; ARBAT, G.; BARRAGÁN, J.; RAMÍREZ DE CARTAGENA, F. (2005a), «Hydraulic performance of drip irrigation subunits using WWTP effluents», *Agricultural Water Management*, núm. 77 (1-3), p. 249-262.
- PUIG-BARGUÉS, J.; BARRAGÁN, J.; RAMÍREZ DE CARTAGENA, F. (2005b), «Filtration of effluents for microirrigation systems», *Transactions of the ASAE*, núm. 48 (3), p. 969-978.
- RAVINA, I.; PAZ, E.; SOFER, Z.; MARCU, A.; SCHISCHA, A.; SAGI, G.; YECHIALY, Z.; LEV, Y. (1997), «Control of clogging in drip irrigation with stored treated municipal sewage effluent», *Agricultural Water Management*, núm. 33 (2-3), p. 127-137.
- TAJRISHY, M. A.; HILLS, D. J.; TCHOBANOGLOUS, G. (1994), «Pretreatment of secondary effluent for drip irrigation», *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, núm. 120 (4), p. 716-731.
- TAYLOR, H. D.; BASTOS, R. K. X.; PEARSON, H. W.; MARA, D. D. (1995), «Drip irrigation with waste stabilisation pond effluents: solving the problem of emitter fouling», *Water Science Technology*, núm. 31 (12), p. 417-424.
- VERMEIREN, L.; JOBLING, G. A. (1986), *Riego localizado*, Roma, FAO. (Estudios FAO. Riego y Drenaje; 36).

CMV - CONTROL DEL MATERIAL VEGETAL. UNA APLICACIÓ INFORMÀTICA PUNT NET

CARLES FOLCH I CASTELL;¹ ORIOL RIBA I VIÑAS²

¹ SERVEI DE PRODUCCIÓ AGRÍCOLA, GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

² UNITAT DE LES TIC, GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

cfolchcastell@gencat.cat; oriba@gencat.cat

Resum

El Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) fa el control i la certificació del material vegetal (llavors i planters) produït i comercialitzat a Catalunya.

El Servei de Producció Agrícola i l'Àrea de les TIC (tecnologies de la informació i de les comunicacions) del DAR han dissenyat i creat l'aplicació informàtica CMV - Control del Material Vegetal per gestionar tota la informació que genera el control i la certificació del material vegetal.

Els objectius d'aquesta aplicació informàtica són: utilització eficient de les TIC; compartir les dades amb les empreses, altres serveis del DAR i l'Oficina Espanyola de Varietats Vegetals (OEVV); transparència de les dades de control, i disposar de dades en temps real, per a poder treballar més còmodament.

Explicarem l'estructura de l'aplicació, què ens permet fer i quin n'és l'ús potencial.

1. Introducció

El control i la certificació de llavors i planters que fa el Servei de Producció Agrícola del DAR, garanteix que el material vegetal que està precintat i etiquetat en un sac, un feix o una planta, identificat amb una etiqueta oficial numerada, compleix els requisits de sanitat i autenticitat varietal que marca la reglamentació vigent (Llei 30/2006 i reglaments) i que s'ha controlat l'origen i el procés de producció.

L'any 2004, el Servei de Producció Agrícola es va plantejar la necessitat de crear una aplicació informàtica que, a través d'Internet, fos capaç de gestionar tota la informació que genera el control i la certificació de llavors i planters que es produeix i comercialitza a Catalunya.

2. Inicis

Juntament amb l'Àrea de les TIC del DAR, es va fer una llista dels objectius que es volien assolir amb l'aplicació informàtica:

- *Aplicació que funcionés per Internet*, i que ens permetés treballar a la Martini, com deia l'anunci, «donde estás y a la hora que estás».
- *Utilitat per a diferents serveis, comunitats autònomes i OEVV*. La mateixa informació del control i certificació de material vegetal (empreses productores, parcel·les de producció, varietats vegetals, etc.), també és utilitzada per al control del passaport fitosanitari, els controls de la declaració única agrària (DUN), l'ajut a la llavor certificada, els trasllats d'aforaments a altres comunitats autònomes, la importació de països tercers, etc.
- *Utilitat per a les empreses*. A més de les declaracions de camps de cultiu, les empreses utilitzen la mateixa informació per a fer la sol·licitud d'ajut a la llavor certificada. Volíem facilitar la tramitació d'aquesta sol·licitud.
- *Posar les dades a l'abast de tothom*. En aquells moments no es podia consultar el Registre de varietats comercials i protegides espanyol. Aprofitant que els teníem actualitzats a les nostres bases de dades, volíem posar-les a l'abast de tothom. També volíem que les empreses poguessin consultar les dades que teníem d'aquestes (Registre Oficial de Proveïdors de Material Vegetal - [ROPMV]), títols de productor, llicències de multiplicació, declaracions de cultiu, lots precintats, etc.
- *Introduir la signatura digital*, per posar a disposició de les empreses la possibilitat de fer tots els tràmits de control i certificació de material vegetal en línia i sense papiers.
- *Millorar l'eficàcia dels controls*. A més d'automatitzar els controls i reduir-los a una única introducció de dades, volíem millorar la qualitat de les dades i reduir al màxim els errors.

3. Primers passos

Un cop presentats els objectius, vam establir els grans eixos de l'aplicació informàtica: empresa, declaracions, controls, precintats, laboratori, registre material i extraccions, i els terminis per posar-los en funcionament, de manera que aniríem desenvolupant l'aplicació seguint un cicle del procés de control, començant per les declaracions de sembra.

Primer vam fer un esquema del flux de treball i vam definir les taules i les relacions en què s'estructuraria l'aplicació.

Més tard, vam definir els diferents perfils d'usuaris, per accedir a un determinat nivell d'informació. Així el perfil empresa faria que l'usuari adscrit a aquella empresa només pogués veure tota la informació de la seva empresa.

El pas següent va ser estudiar tots els documents que s'utilitzaven per tal d'unificar-los al màxim.

Amb tota aquesta feina feta vam començar a bastir el document funcional de l'aplicació, on es van anar definint tots els processos que calia anar desenvolupant, talment com si es tractés de descriure diferents peces de Lego que aniríem connectant fins a arribar a construir l'aplicació informàtica, que vam anomenar CMV - Control del Material Vegetal.

Atesa la complexitat del projecte i en ser la primera vegada que afrontàvem un repte com aquell, sabíem que per a no defallir havíem de donar resultats al més aviat possible, per a anar demostrant que la feina que havíem iniciat era útil. Al cap dels anys, hem vist que els companys de la Junta d'Andalusia tenen una aplicació similar, i han treballat amb la mateixa filosofia inicial: «En tres mesos, que funcionin tres coses.»

Els primers usuaris de la CMV van ser les empreses productores de llavors d'arròs, una producció que està subvencionada, i, que a més de les declaracions de cultiu, també cal presentar uns contractes de producció amb els pagesos. La CMV ja els va permetre fer les dues coses a la vegada, quan abans les havien de fer per separat i escrites a mà en alguns casos.

4. Descripció de l'aplicació

Com ja hem assenyalat anteriorment, l'aplicació està estructurada en sis grans apartats, que anirem descrivint seguidament:

4.1. Empresa

En aquest apartat hi ha la informació que disposem de l'empresa, dades de la raó social i de contacte. Inclou els títols de productor dels sectors (cereals, farratgeres, fruiters, vinya, etc.), que està autoritzada a produir. També hi ha totes les llicències de multiplicació de les varietats protegides de què disposa. Hi ha la relació de tècnics del DAR que reben l'avís quan l'empresa fa una sol·licitud. També s'inclou la relació de les numeracions de les etiquetes oficials assignades per a cada un dels tipus de material que l'empresa té en produc-

ció. Hi ha el procediment pel qual cada empresa pot generar els documents que necessita cada un dels seus pagesos col·laboradors per a sol·licitar l'ajut a la llavor certificada.

4.2. Declaracions

En aquest apartat les empreses introdueixen directament les declaracions de producció i comercialització. Són les dades de les parcel·les on es produeix el material vegetal i la seva descripció. Mentre no estigui activada la signatura digital, les empreses han de treure una còpia impresa de la declaració i enviar-la al DAR. Per aquelles espècies que hi ha ajut a la producció de la llavor certificada, a la vegada es genera el contracte de multiplicació entre l'empresa productora i el pagès col·laborador. Quan el DAR rep les declaracions, s'anota la data i el número de registre per validar i activar la declaració a la CMV. Des d'aquest apartat el DAR fa les comunicacions de trasllats d'aforaments a altres comunitats autònomes.

4.3. Controls

En aquest apartat hi ha els controls administratius, fitxa de camp i aforaments que es poden fer amb la CMV. Els controls administratius inclouen els controls dels lots de sembra, dels títols de proveïdors i les llicències de multiplicació i el creuament de les parcel·les amb el SIGPAC. La fitxa de camp és el document que serveix per a efectuar els controls de camp de les parcel·les de producció de llavors. Volem implementar aquest control amb posicionament GPS des de la parcel·la. Els aforaments serveixen per a fer el seguiment de la llavor produïda i que es va precintant.

En aquest apartat també s'inclou l'eina per a validar els certificats que l'empresa ha fet per assignar els lots precintats a cada pagès per a sol·licitar l'ajut a la llavor certificada.

4.4. Precintaments

En aquest apartat hi ha la gestió del precintament del material vegetal, que s'inicia amb la sol·licitud que fa l'empresa dels lots a precintat, desprecintat, reprecintat, etc. D'aquesta sol·licitud, el DAR rep comunicació i el tècnic corresponent genera l'acta. A l'acta s'inclouen els lots de la llavor i la seva descripció, la identificació de la mostra i les numeracions utilitzades per aquell lot.

També es pot consultar la informació de tots els lots precintats a Catalunya des de l'any 2005.

4.5. Laboratori

En aquest apartat hi ha tota la gestió de les mostres a analitzar al laboratori de llavors. Les mostres que es prenen a les actes s'identifiquen amb un codi de barres, que s'utilitza per a donar entrada al laboratori. Des d'aquí es fa la comunicació de lots rebutjats perquè no compleixen els requisits mínims de puresa i germinació. També es comuniquen els lots que han estat acceptats.

Hi ha pendent de desenvolupar la gestió dels controls sanitaris de les mostres que s'analitzen al Laboratori de Sanitat Vegetal del DAR.

4.6. Registre de material vegetal

Tota llavor o planter que es precinta, es desprecinta, es reconeix, i es reprecinta a través de la CMV ha d'estar donat d'alta en una taula que valida tots els tipus de material, espècie, varietat i categoria. Això serveix per a garantir la uniformitat i la qualitat de les dades, a la vegada que agilita l'entrada de les dades.

En aquest apartat hi ha la relació de les varietats vegetals de les quals les empreses catalanes tenen producció. De cada varietat hi ha la informació del Registre de varietats comercials i protegides espanyol i també de les varietats del Catàleg europeu de plantes agrícoles i hortícoles que les empreses catalanes produeixen.

Aquest apartat el pot consultar qualsevol usuari, ja que és de lliure accés per a tots els perfils definits. Permet veure si una varietat està inscrita al Registre de varietats comercials espanyol o disposa d'una autorització provisional d'autorització (APC), si té títol d'obtenció vegetal espanyol (TOV) o l'ha sol·licitat. Aquesta informació ara també és consultable des del web de l'OEVV del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (MAPA).

4.7. Extraccions

Aquest apartat serveix per a extreure informació de l'aplicació. Són uns filtres que quan s'activen generen uns arxius Excel que ja estan definits. Segons les necessitats, es poden anar creant altres filtres. Dóna més llibertat a l'hora de treballar la informació utilitzant altres eines ofimàtiques de fora de la CMV.

Hi ha definits filtres per a saber la superfície de producció de llavor, els lots precintats, els lots reprecintats, les relacions de mostres, les declaracions de plantes i la relació d'empreses. Les empreses no tenen accés a aquestes extraccions.

5. Utilitat de la CMV

La col·laboració directa entre el Servei de Producció Agrícola i l'Àrea de les TIC del DAR ha permès dissenyar una aplicació innovadora en la gestió de la informació del control i de la certificació del material vegetal.

L'estructura de l'aplicació CMV en permet l'ampliació cap a diferents àmbits d'actuació del DAR relacionats amb el control del material vegetal: el Registre de proveïdors de material vegetal i el Registre de plantacions. També és un exemple relacionar els serveis del DAR a través d'una aplicació informàtica.

La CMV permet disposar d'informació just a temps sobre producció i comercialització de material vegetal a Catalunya.

Recursos electrònics

DAR, «Control del material vegetal» [en línia], <<http://www.gencat.net/darp/c/camp/cmv/ccmv01.htm>> [Consulta: 15 juny 2007].

FAGES, R., «La segunda línea del desarrollo del eGo-bierno», 22 maig 2006 [en línia], <<http://www.gold-mundus.com/?p=122>> [Consulta: 15 juny 2007].

MAPA - OEVV - Oficina Espanyola de Variedades Vegetales [en línia], <<http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/semillas/introduccion.htm#>> [Consulta: 15 juny 2007].

ENVASAMENT DELS ALIMENTS EN ATMOSFERA PROTECTORA

SÒNIA GURI;¹ ROSA QUERO²

¹ DEPARTAMENT DE R+D, S. E. CARBUROS METÁLICOS, SA, CAMPUS
DE LA UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

² PROTECCIÓ VEGETAL, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

guribas@carbueros.com; rosa.quero@irta.cat

Resum

L'envasament en atmosfera protectora (EAP) és una tècnica que permet ampliar la vida útil dels aliments col·locant-los a dins d'un envàs permeable o impermeable en què l'aire circumdant ha estat substituït per una barreja de gasos adequada.

Actualment, la gamma de productes envasats en atmosfera protectora és molt extensa, i engloba tant carns vermelles i plats precuinats com la majoria de productes peribles i mínimament processats.

Els components bàsics del sistema són tres: els gasos, el material i la maquinària d'envasament.

L'envasament en atmosfera protectora pot actuar sobre alguns dels processos que deterioren els aliments (reaccions químiques, desenvolupament microbià, etc.), inhibint-los o retardant-los, per a aconseguir allargar la vida útil del producte.

Es definiran, de manera general, les condicions adequades per a conservar diferents grups d'aliments: carn, productes avícoles, peix, fruites i verdures, productes de fleca i pastisseria, fruits secs, productes lactis i plats precuinats.

EL MILQ[®] PROGRAM IMPLEMENTAT A CENT SEIXANTA-CINC EXPLOTACIONS DE BOVÍ LLETER A LA PROVÍNCIA DE GIRONA (CATALUNYA) DURANT ELS ANYS 2005-2006

CRISTINA IGLESIAS HIDALGO;¹ MARIA CASAS AMORIBIETA²

¹ SEMEGA, SERVEI DE MILLORA I EXPANSIÓ RAMADERA I GENÈTICA
APLICADA, DIPUTACIÓ DE GIRONA

² OVISLAB SL, LABORATORI DE LA QUALITAT SANITÀRIA DE LA
PRODUCCIÓ ANIMAL

cristina.iglesias@irta.cat; mcasas@ovislab.com

Resum

El milQ[®] Program és un sistema de rastreig i alerta sanitària que aplica el concepte de monitorització (vigilància contínua) a les explotacions de boví lleter i a la llet com a producte final.

Durant els anys 2005 i 2006 s'ha implementat el milQ[®] Program en cent seixanta-cinc explotacions de boví lleter de la província de Girona. La monitorització s'ha realitzat per a les sondes de BVD Ag, BVD p80 Ac, *Mycoplasma bovis*, *Mycobacterium paratuberculosis* Ag, *Mycobacterium paratuberculosis* Ac, aflatoxina M1 i un estudi de la flora camítica que inclou el recompte de bacteris totals, coliforms totals, *Staphylococcus* totals i *Streptococcus* totals.

Els resultats obtinguts mostren que la utilització d'aquest programa permet al ramader conèixer d'una manera senzilla i ràpida l'estatus sanitari de la seva explotació, reduir els costos de sanejament, incrementar el benestar animal i incrementar de manera considerable l'estat sanitari de la seva explotació.

1. Introducció

A la biomedicina es coneix com a monitoratge el conjunt de tècniques de control i vigilància de malalts greus basades en l'ús d'instruments electrònics (sondes i monitors) que fiscalitzen de mena contínua el curs de les variables fisiològiques d'un malalt i avisen immediatament de qualsevol anomalia que es pugui presentar.

Una eina sectorial capaç de monitoritzar la qualitat higiènica de la llet i l'estat sanitari de les explotacions que la produeixen seria de molta utilitat. Amb aquest objectiu s'ha projectat el milQ® Program (*milk improvement limitless quality*).

El milQ® Program és un sistema de rastreig i alerta sanitària que aplica el concepte de monitorització a les explotacions de boví lleter i a la llet com a producte final. El milQ® Program es pot implementar a qualsevol punt de la cadena productiva, transformadora i/o distribuïdora de la llet de vaca.

Un laboratori que disposa d'una bateria de tècniques moleculars d'alta sensibilitat reemplaça funcionalment les sondes electròniques i els monitors. La vigilància contínua s'aconsegueix amb una metodologia de mostreig adient. El sistema no és només informatiu, el milQ® Program també s'encarrega del seguiment i de la utilització dels resultats analítics. L'objectiu és la implementació de les mesures corresponents a les dades puntuals obtingudes i a l'històric acumulat. Les actuacions no s'improvisen, estan protocolitzades i actualitzades permanentment.

El milQ® Program és l'eina que fa possible una sanitat preventiva, activa i anticipada. Vigila la salut dels estables, es fa càrrec de la seguretat alimentària i gestiona la qualitat de la llet. I tot això s'aconsegueix amb una única mostra de llet del tanc de l'explotació.

2. Material i mètodes

El milQ® Program s'implementa al llarg dels anys 2005-2006 a cent seixanta-cinc explotacions de boví lleter a la província de Girona (Catalunya). Les explotacions monitoritzades pertanyen a AFRIGI (Associació de la Frisona de Girona) i queden englobades dins del marc de les explotacions controlades per la Diputació de Girona.

S'organitza la recollida de les mostres (mostra de llet del tanc de l'explotació) de les cent seixanta-cinc explotacions de manera quadrimestral. El mostreig sistemàtic del tanc de llet ha de ser intel·ligent, freqüent, suficient i rutinari.

Les mostres són recollides pels controladors del control lleter i s'envien al laboratori segons protocols d'enviament de mostres.

El mostreig s'organitza per rondes. Una ronda és una presa i enviament de mostres general que s'organitza de manera programada.

A cadascuna d'aquestes rondes s'analitzen unes determinades sondes; cada sonda té la periodicitat decidida segons de diverses característiques i qualitats del patògen a detectar.

Durant els anys 2005-2006 es van analitzar les sondes següents: BVD Ag (PCR) i Ac (ELISA), *Mycobacterium paratuberculosis* Ag (PCR) i Ac (ELISA), aflatoxina M1 (ELISA) *Mycoplasma bovis* Ag (PCR) i també es va realitzar un estudi de la flora mamítica que inclou la detecció de diversos patògens que influeixen en aquest tipus de patologies (recompte de *Staphylococcus* totals, recompte de *Streptococcus* totals, etc.).

L'assessorament i la informació necessaris per a aconseguir les característiques actuals del milQ® Program s'han obtingut mitjançant consultes puntuals realitzades a experts.

Tots els serveis i les actuacions realitzades durant cadascuna de les rondes queden enregistrades a la base de dades del milQ® Program. D'aquesta manera és possible fer un seguiment i disposar de tota la informació de l'evolució de l'estat sanitari de les explotacions. També altres informacions, com podria ser la comparació de resultats.

3. Resultats

Durant els anys 2005 i 2006 es van fer tres rondes de determinacions per any. Cadascuna de les explotacions va rebre el resultat de la seva analítica individual, però en aquest treball els resultats es presenten com una mitjana de les cent seixanta-cinc explotacions analitzades a la província de Girona. Els resultats s'han representat gràficament de manera individual per cada agent analitzat comparant els resultats de l'any 2005 amb els de l'any 2006. Els gràfics fan referència a *Mycoplasma bovis* (fig. 1) i *Mycobacterium paratuberculosis* (figu-

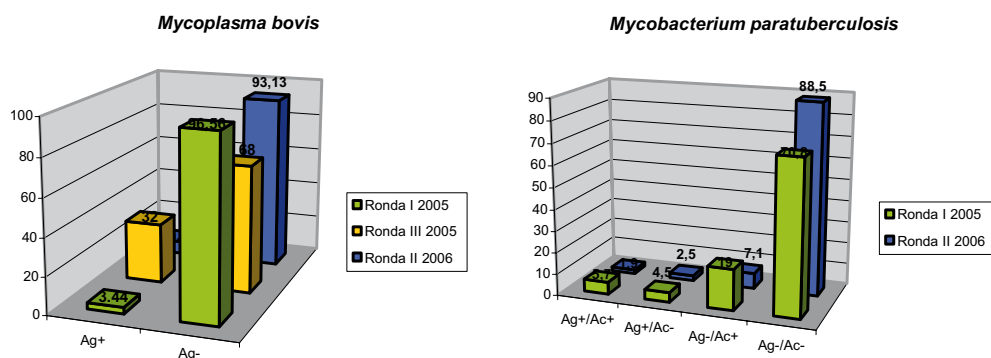


Figura 1. Determinació de la presència o absència d'antigen (Ag) per a *Mycoplasma bovis* (esquerra). Relació de les quantitats d'antigen (Ag) i anticòs (Ac) per a *Mycobacterium paratuberculosis* (dreta).

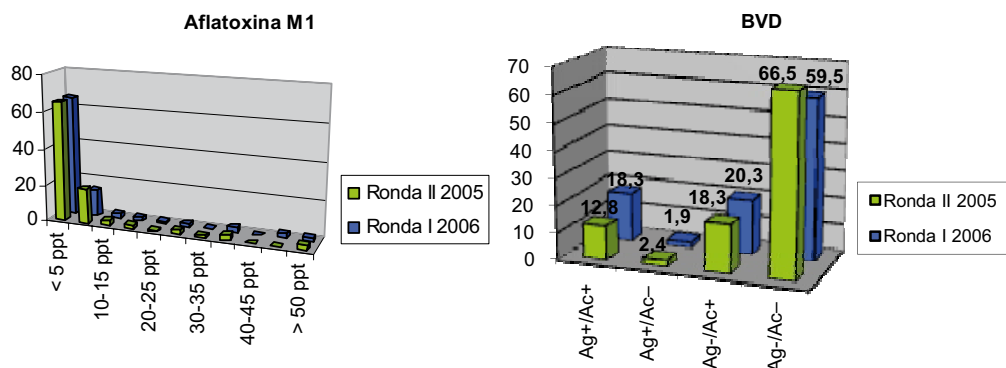


Figura 2. Quantitat d'aflatoxina M1 determinada en ppt (esquerra). Relació de les quantitats d'antigen (Ag) i anticòs (Ac) per BVD (dreta).

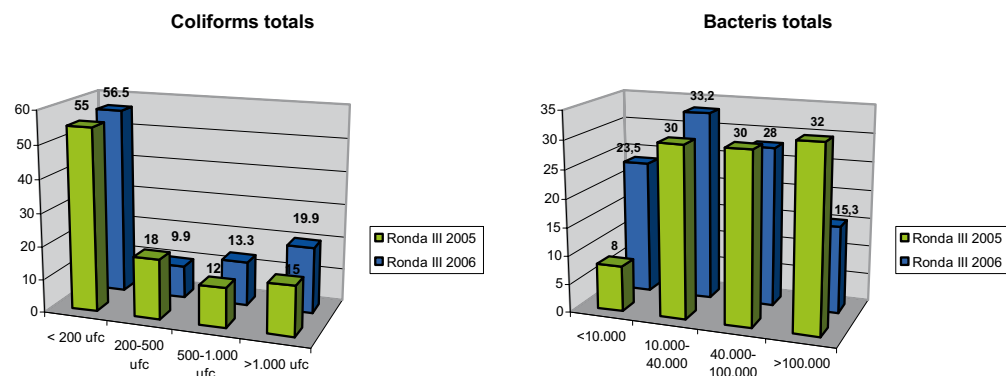


Figura 3. Recompte de coliforms totals (esquerra). Recompte de bacteris totals (dreta).

ra 1), i aflatoxina M1, BVD (figura 2) i diferents microorganismes patògens capaços de produir mamitis (figures 3 i 4).

4. Conclusions

La utilització d'aquest programa permet al ramader conèixer l'estatus sanitari del seu ramat de una manera senzilla i ràpida.

És suficient una mostra de llet de tanc per a tenir una visió general de la seva situació sanitària i així poder actuar en conseqüència. D'aquesta manera no cal prendre mostres individuals per cada animal fins que no es confirmi que realment tenim un problema i volem localitzar els animals afectats, fet que representa un estalvi de temps i de material. I

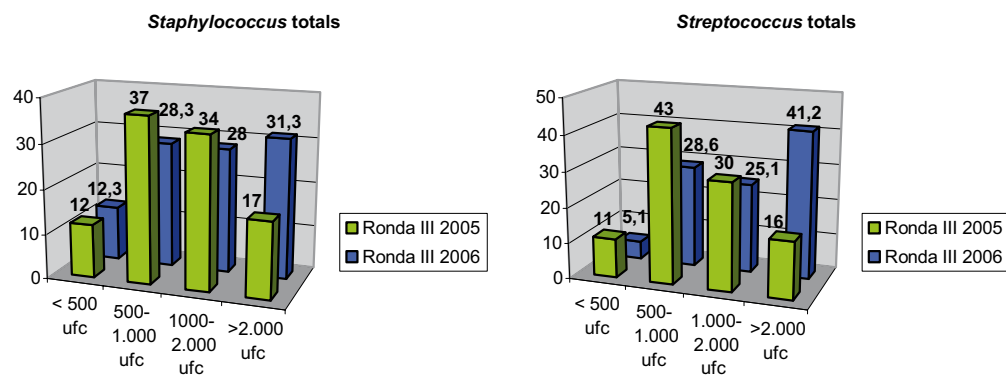


Figura 4. Recompte de *Staphylococcus* totals (esquerra). Recompte de *Streptococcus* totals (dreta).

al mateix temps el benestar animal es veu afavorit, ja que no cal lligar els animals a la rastallera ni cal punxar-los. El benestar animal augmenta a les explotacions que segueixen el milQ® Program.

Tal com es mostra a les gràfiques el nivell sanitari i la qualitat sanitària de la llet augmenta a les explotacions amb milQ® Program. Les explotacions que tenen alimentació extensiva presenten nivells d'aflatoxina M1 a la llet.

DETERMINACIÓ DE PARÀMETRES VEGETATIUS AMB UN SISTEMA LIDAR TERRESTRE, A PARTIR DE LA GENERACIÓ DE MODELS TRIDIMENSIONALS D'ARBRES FRUITERS

JORDI LLORENS;¹ JOAN R. ROSELL;¹ RICARDO SANZ;¹

ALEXANDRE ESCOLÀ;¹ JORDI PALACIN²

¹ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROFORESTAL, UNIVERSITAT DE LLEIDA

² DEPARTAMENT D'INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL,
UNIVERSITAT DE LLEIDA

jllorens@eagrof.udl.cat

Resum

El treball i l'estudi amb el sensor làser LMS200 de la casa SICK ha permès l'adquisició de dades a camp de diferents plantacions de fruiters. Aquest làser terrestre es basa en la tecnologia LIDAR (*Light Detection and Ranging*). El sensor estima la distància a la qual es troba l'objecte mesurant el temps que tarda en rebre el rebot del raig enviat. Treballant amb aquest sistema 2D, i controlant una sèrie de variables (velocitat d'escaneig, elements de referència, etc.), podem caracteritzar un cultiu arbori a partir de la generació d'un model tridimensional de l'arbre. Aquest sistema no destructiu pot ser adaptat a molts tipus de cultius arboris.

Els estudis actuals en la determinació de paràmetres vegetatius s'han centrat en la determinació del LAI (*Leaf Area Index*), dimensions de la copa, superfície de fulles i volum de vegetació. Les aplicacions del siste-

ma poden ser l'ajust de dosi en aplicacions de fitosanitaris, l'estudi de plantacions, l'estudi de l'evolució de la vegetació durant la temporada, etc.

1. Introducció

La comunicació present és el resultat dels últims cinc anys de treballs realitzats al Grup de Recerca Agricultura de Precisió, Agròtica i Agrotecnologia, reconegut per la Generalitat de Catalunya per la Resolució UNI/1022/2005 de 6 d'abril de 2005, en el si del Departament d'Enginyeria Agroforestal de la Universitat de Lleida.

Al llarg d'aquest cinc anys s'han fet treballs centrats en la determinació de paràmetres vegetatius per tal d'ajustar tractaments fitosanitaris posteriors. Aquests treballs s'han basat en la utilització de dos tipus de sensors: sensors d'ultrasons i sensor LIDAR. Els resultats amb el sensor làser són els que es presenten en aquesta comunicació.

L'eina que s'ha desenvolupat és un sistema complet equipat amb un sensor LIDAR terrestre capaç d'escanejar plantacions arbòries per tal d'obtenir un model tridimensional de l'arbre. Aquest model tridimensional permet fer mesures sobre la vegetació escanejada i obtenir-ne paràmetres (LAI, dimensions de la copa, superfície de fulles i volum de vegetació, etc.).

L'evolució del sistema complet ha de permetre obtenir en el futur una eina compacta capaç d'embarcar-se en maquinària agrícola i fer mesures de la vegetació a temps real, per a poder ajustar tractaments fitosanitaris posteriors. En futures evolucions del sistema es preveu equipar-lo amb un sensor GPS per tal de crear mapes de vegetació per a tractaments i anàlisis de les variables de la plantació.

2. Material i mètodes

En el desenvolupament d'aquesta investigació s'ha utilitzat el sensor LMS 200 (figura 1), un escàner làser LIDAR (*Light and Detection Range*) terrestre de baix cost, fabricat per l'empresa SICK. Es tracta d'un escàner làser amb un interval angular màxim d'escombrada de 180° i una resolució angular, seleccionable per l'usuari, que pot variar entre 0,25°, 0,5° i 1°. La precisió de mesura de distància és de $\pm 1,5$ cm. El sensor calcula la distància a la qual es troba l'objecte mesurant el temps que tarda a rebre l'eco del raig enviat (en anglès, *time-of-light principle*).

Aquest sensor s'ha integrat en un equip complet que permet un funcionament autònom a camp. El diagrama que defineix tots els elements que componen el sistema és el que es mostra a la figura 2.

2.1. Muntatge i connexió làser LMS 200 (programari)

El sensor làser estarà sempre connectat a una font d'alimentació fixa (24 V) i a un ordinador que emmagatzemarà totes les dades recollides. L'entrada de dades a l'ordinador portà-

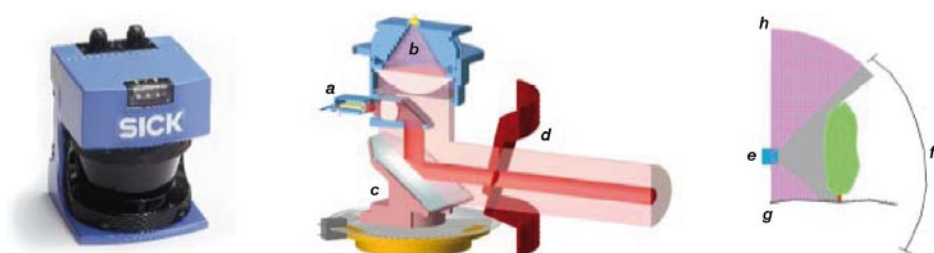


Figura 1. Sensor làser LMS 200 de la casa SICK (esquerra). Diagrama dels elements interns del sensor (centre): a) emissor, b) receptor, c) mirall rotatori, i d) visera frontal. Rang d'escaneig del sensor configurable (dreta) segons la vegetació: e) sensor LIDAR, f) rang d'escaneig configurable, g) angle d'escaneig 180°, i f: angle d'escaneig 0°.

til es realitza pel port sèrie RS-232, configurable a diferents velocitats d'entrada de dades (4,8 Kbs, 9,8 Kbs i 38,4 Kbs).

Com a plataforma de desenvolupament i control del dispositiu es va escollir MATLAB® 6.5, per la facilitat de tractament gràfic, processament numèric i connexió via port sèrie.

Al llarg d'aquest cinc anys de recerca el dispositiu de mesura ha experimentat diverses modificacions per a aconseguir l'equip actual, el qual s'utilitza per a l'adquisició de dades al camp. Aquesta evolució, la podem veure a la figura 3. Inicialment es va configurar el

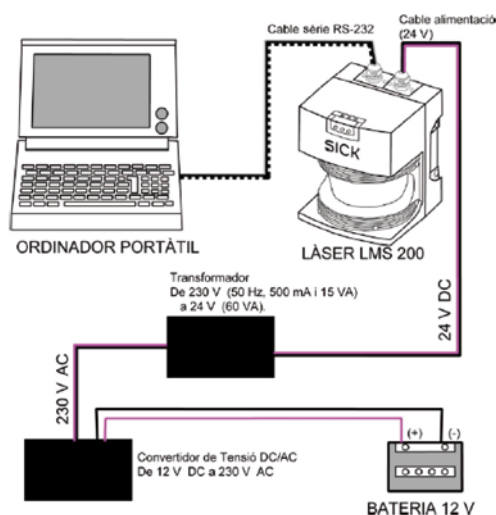


Figura 2. Components del sistema d'adquisició basat en el làser LMS 200.

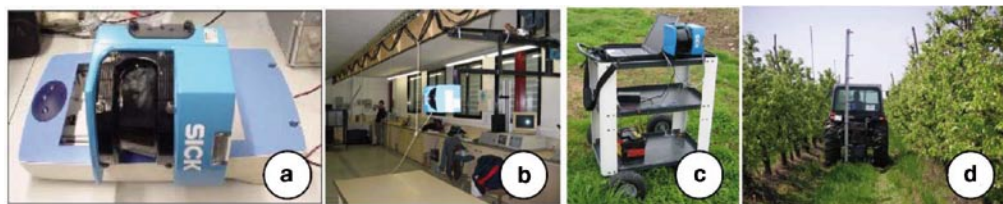


Figura 3. Evolució del sistema complet LIDAR: a) làser en escàner de sobretaula, b) làser en carril de laboratori, c) carretó de desplaçament manual, i d) muntatge en estructura metàl·lica adaptable a l'acoblament tripuntal d'un tractor.

sensor LIDAR mitjançant el muntatge en un escàner de sobretaula, que va permetre la programació del sensor i l'escaneig de petits objectes.

Davant la necessitat de fer proves reals del sistema en laboratori abans de començar a fer passades directament a camp, es va optar per muntar un sistema complet semblant al sistema que s'utilitzaria en el camp (figura 3b). A partir d'una sèrie d'escanejades a un arbre ornamental (*Ficus benjamina variegata*), abans i després de treure'n les fulles per superficiar-les. Aquestes escanejades es van realitzar en diferents configuracions per tal de poder avaluar que el sistema és capaç de veure i mesurar els objectes reals. A més a més, el muntatge de tot el sistema ens va permetre fer una posada a punt i comprovar que totes les connexions funcionaven correctament. Posteriorment es va fer un estudi previ de les escanejades per tal de comparar-les amb les dades de superfície de fulles. Aquest primer estudi va representar una primera aproximació entre els punts llegits pel làser LMS 200 i les magnituds reals de l'arbre ornamental (nombre de fulles, superfície, mides de l'arbre i de l'estructura que el contenia, etc.).

Un cop comprovat el sistema a laboratori es va procedir a fer les primeres proves a camp amb el carretó (figura 3c), un sistema més autònom i mòbil. Posteriorment aquest sistema es va muntar en una plataforma acoblada al tripuntal del tractor (figura 3d), i es van fer mesures en parcel·les de plantacions arbòries reals (fruiters, cítrics i vinya). El dispositiu permet transportar l'escàner làser LMS 200, amb la possibilitat de modificar-ne l'altura respecte al terra. Les passades s'han fet abans i després de treure les fulles de determinats arbres, per tal de poder-ne mesurar la superfície foliar i determinar paràmetres vegetatius. Aquestes mesures reals es podran relacionar posteriorment amb les dades obtingudes amb el sensor.

En les lectures sobre la vegetació a camp es va realitzar l'escaneig de la plantació per les dues bandes de la filera d'arbres; aquest escaneig, mitjançant uns elements de referència, portes de referència, va permetre ajustos en el model tridimensional de l'arbre generat a partir de la visió de les dues bandes. Aquest encavalcament d'informació es fa mitjançant un postprocés, al laboratori, dels núvols de punts obtinguts en l'escaneig.

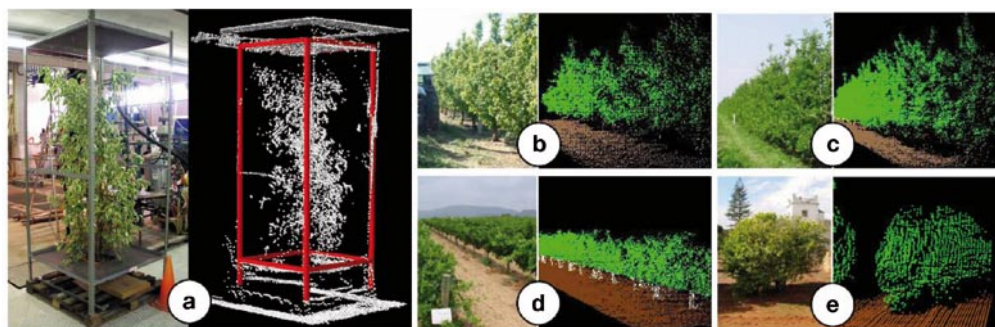


Figura 4. Models tridimensionals dels arbres escanejats. a) arbre ornamental escanejat a laboratori, b) model tridimensional d'una fila de pereres, c) model tridimensional d'una fila de pomeres, d) model tridimensional d'una fila d'una plantació de vinya, i e) model tridimensional d'una fila d'una plantació de cítrics.

3. Resultats i discussió

Alguns dels models tridimensionals dels arbres escanejats són els que es mostren a continuació. En primer lloc hi podem veure el model tridimensional de l'arbre ornamental escanejat al laboratori, i la resta de models tridimensionals corresponen a plantacions reals (poma, pera, vinya i cítrics).

Alguns dels càlculs numèrics que s'han realitzat per tal de determinar paràmetres vegetatius a partir de la informació que comprèn el núvol de punts generat pel sensor LIDAR, són els següents:

- *Anàlisi polar*, utilitzant la metodologia proposada per Walklate *et al.* (2002).
- *Anàlisi cartesiana*, tot calculant un volum mitjançant programació en Autocad®.
- *Anàlisi d'ombres dels impactes*, a partir de la generació de l'ombra de cada un dels impactes respecte al centre de la fila, que es relaciona amb la superfície foliar (Palacin *et al.*, 2006).

Utilitzant la informació obtinguda per les dues bandes de la zona escanejada obtenim el volum del núvol de punts generada pel sensor LIDAR. A partir d'aquest núvol de punts és possible calcular-ne un volum (*anàlisi cartesiana*), el qual relacionem amb la superfície foliar obtinguda per defoliació manual dels arbres. Aquesta defoliació no és global, sinó que es fa en diferents sectors de dimensions conegudes. En la figura següent (figura 5), tenim relacionats la superfície foliar de cada sector amb el volum LIDAR calculat. La informació que hi apareix correspon als sectors de set pomeres (*golden*) defoliades en edats diferents i en estadis vegetatius diferents. Tot i l'heterogeneïtat dels arbres, obtenim una bona correlació entre volum LIDAR i superfície foliar ($R^2 = 0,814$).

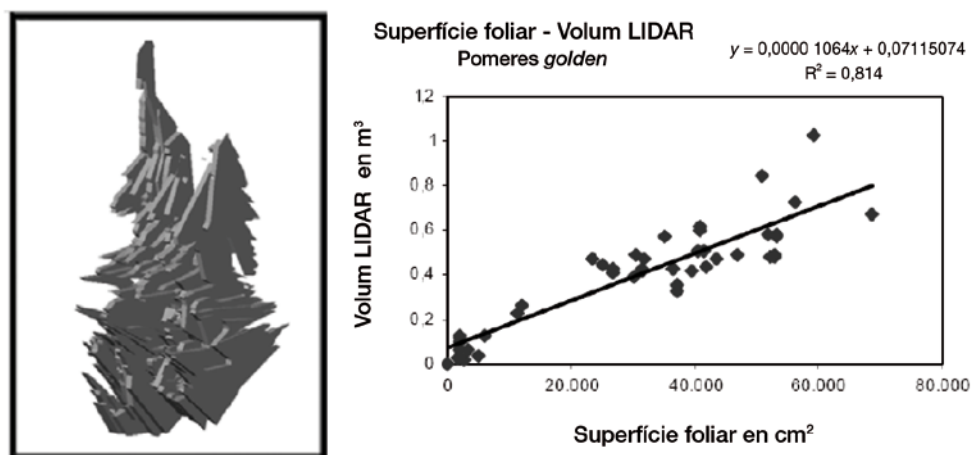


Figura 5. Volum obtingut a partir del núvol de punts general pel sensor LIDAR utilitzant la programació amb Autocad® (esquerra). Correlació entre volum LIDAR i superfície foliar (dreta).

4. Agraïments

Aquesta recerca ha estat finançada pel projecte concedit per la CICYT (Comissió Inter ministerial de Ciència i Tecnologia), sota el codi d'identificació AGL2002-04260-C04-02.

Bibliografia

LMS 200/211/220/221/291, Laser Measurement Systems: Technical Description. Sick AG. Germany.

PALACIN, J.; SALSE, J. A.; SANZ, R.; RIBES-DASI, M.; MASIP, J.; ARNÓ, J.; LLORENS, J.; VALLÈS J. M.; ESCOLÀ, A.; MASSANA, P.; CAMP, F.; SOLANELLES, F.; ROSELL, J. R. (2006), «Real-Time Tree Foliage Estimation Using a Ground Laser Scanner». A: *IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference*, Sorrento, Itàlia, p. 1227-1232.

SANZ, R.; PALACIN, J.; SISÓ, J. M.; RIBES, M.; MASIP, J.; ARNÓ, J.; LLORENS, J.; VALLÈS, J. M.; ROSELL, J. R. (2004), «Advances in the measurement of structural characteristics of plants with a

LIDAR scanner. Leuven (Belgium)». A: *Book of Abstracts of the AgEng 2004 Conference*, Paper n. 277, p. 400-401.

WALKLATE, P. J.; CROSS, J. V.; RICHARDSON, G. M.; MURRAY, R. A.; BAKER, D. E. (2002), «Comparison of different spray volume deposition models using LIDAR measurements of apple orchards», *Biosystems Engineering*, núm. 82 (3), p. 253-267.

WEI, J.; SALYANI, M. (2004), «Development of a laser scanner for measuring tree canopy characteristics: Phase I. Prototype development», *Transactions of the ASAE*, núm. 47 (6), p. 2101-2107.

COMPARACIÓ DE DOS SISTEMES DE REG EN UN CONREU D'ESCAROLA A LA COMARCA DEL MARESME

PERE MUÑOZ; ASSUMPCIÓ ANTON; ASHWIN VIJAY;

JUAN IGNACIO MONTERO; JORDI DOLTRA

INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

pere.munoz@irta.cat

Resum

L'ús de sistemes de reg localitzat és fonamental per a garantir uns bons nivells productius amb el mínim consum d'aigua. En els conreus hortícoles, la generalització de capçals de reg amb sistemes localitzats (degotadors i microaspersors) els darrers trenta anys ha permès incrementar el rendiment dels conreus i reduir les dotacions d'aigua.

Amb l'objectiu d'avaluar el consum d'aigua d'un conreu d'escarola als camps experimentals de l'IRTA de Cabrils, es va desenvolupar un assaig avaluant dos sistemes de reg (microaspersors i degotadors amb encoixinat) en un cicle d'hivern.

El planter d'escarola cultivar Atria® es va trasplantar el 28 de setembre de 2006 i el conreu es va mantenir setanta-cinc dies fins a la collita, l'11 de desembre de 2006. La dosi de reg es va determinar estimant l'evapotranspiració del conreu d'acord amb la metodologia de la FAO (Allen *et al.*, 1998), controlant l'aplicació correcta de la dosi de reg amb la instal·lació de tensiòmetres.

Els resultats han mostrat un important descens del consum d'aigua del sistema de reg amb degotador i encoixinat (60 l m^{-2}) en comparació amb

els microaspersors (130 l m^{-2}), sense que s'hagin produït diferències significatives en la producció comercial ($4,4$ i $4,3 \text{ kg m}^{-2}$, respectivament).

1. Introducció

El reg dels conreus hortícoles ha evolucionat notablement els darrers trenta anys, fonamentalment per la millora dels equipaments (injectors, programadors de reg, microaspersors, degotadors, etc.) i de les tècniques de conreu (encoixinats, conreus sense sòl, etc.). Aquest fet ha permès incrementar la producció i l'eficiència en l'ús de l'aigua (Kläring, 2001).

Malgrat aquests avenços, el sector agrari a la Mediterrània s'enfronta avui a una situació de limitació de recursos hídrics i a un increment de preu per a disposar-ne. El nivell actual de desenvolupament econòmic provoca que en situacions de sequera els recursos hídrics es prioritzin per usar-los en sectors d'alt interès social, com el consum domèstic o econòmic, com és el turisme (Stanghellini, 2005).

La pressió combinada de tots dos factors (limitació i preu) sobre la disponibilitat de recursos hídrics fan que l'agricultura, encara ara el consumidor més gran d'aigua, avanci cap a sistemes de producció més eficients en l'ús de l'aigua.

L'eficiència en l'ús de l'aigua en el procés de producció d'un cultiu es pot incrementar de tres maneres diferents (Stanghellini, 2005):

1. Tecnologia d'aplicació: incrementant l'índex entre l'aigua absorbida per les arrels i l'aigua extreta pel reg (p. ex., fraccionament del reg, ús de reg localitzat).
2. Tecnologia de procés: modificant el procés productiu de manera que el consum d'aigua (transpiració) per unitat produïda es redueixi (p. ex., conreu sota hivernacle, millora genètica per a incrementar l'índex de collita).
3. Tecnologia de depuració: condicionant el flux residual del sistema perquè pugui emprar-se com a *input* en altres usos (p. ex., sistemes de recirculació, conreus encaadenats o *cascade crops*).

Malgrat els avenços els darrers anys, la programació del reg dels conreus hortícoles, és a dir, la determinació de quina quantitat d'aigua s'ha d'aplicar a cada moment, continua sent un dels grans reptes de l'horticultura actual, situació que es complica si considerem la diversitat d'espècies i de sistemes productius que s'hi engloben.

En aquest treball es presenten els resultats obtinguts en un assaig realitzat amb un conreu d'escarola amb els dos sistemes de reg localitzat emprats a la comarca del Maresme (degoteig i microaspersors), en què es determina el consum d'aigua de cada sistema i l'efecte sobre la producció i la qualitat.

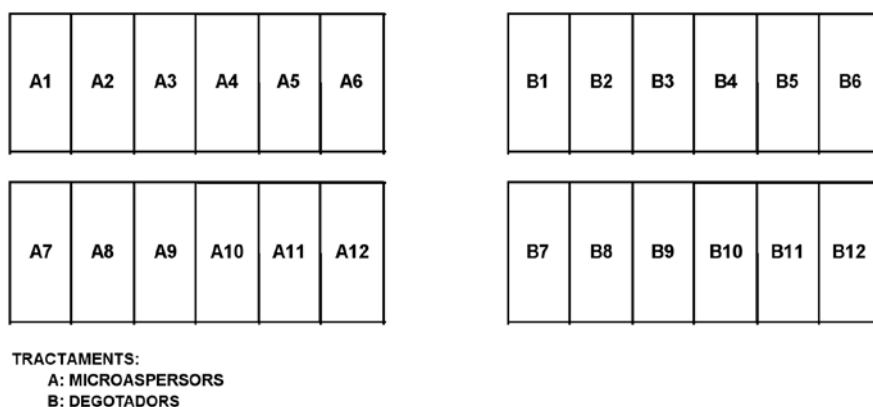


Figura 1. Assaig de sistemes de reg en un conreu d'escarola (plantació: setembre de 2006). Disseny experimental de l'assaig.

2. Material i mètodes

2.1. Disseny experimental i tractaments

L'assaig es va desenvolupar en una parcel·la experimental del centre de Cabrils de l'IRTA (Maresme, Barcelona). El material emprat fou escarola (*Cichorium endiva* L.) cultivar Atria® en un cicle de tardor. El trasplantament es realitzà el 28 de setembre de 2006, amb una densitat de plantació de 5,17 plantes m⁻², i el conreu es va mantenir setanta-cinc dies fins a la collita final (11/12/2006).

Amb l'objectiu d'avaluar el consum d'aigua en el conreu d'escarola, s'estudiaren els dos sistemes de reg més emprats a la comarca, i es van fer dos tractaments corresponents al reg per microaspersió i degoteig amb encoixinat plàstic. L'assaig es va dividir en dos blocs de sis repeticions per cada tractament, amb un total de dotze repeticions o parcel·les elementals d'uns 5,6 m⁻² (figura 1; els números indiquen les diferents repeticions del tractament).

En tots els casos, la dosi de reg o les necessitats hídriques del cultiu es van determinar d'acord amb la metodologia proposada per Allen *et al.* (1998), basada en el càlcul de les necessitats hídriques segons l'evapotranspiració del cultiu (ET_c) amb coeficient de cultiu únic (K_c) variable segons les condicions específiques del conreu (espècie, marc de plantació, estat de desenvolupament, etc.).

Per a determinar els valors de l' ET_0 es van emprar les dades setmanals de l'estació meteorològica de Cabrils (Servei Meteorològic de Catalunya), situada a uns 50 m de la parcel·la d'assaig. Els valors de K_c adoptats foren els proposats per Maroto *et al.* (2000) i Rincón (2005) per al conreu d'enciam en cicle de tardor. La determinació de les necessitats totals

d'aigua segons les necessitats netes (N_n) i de l'eficiència d'aplicació (E_{fa}), es va calcular amb l'expressió:

$$N_t = \frac{N_n}{E_{fa}}$$

on:

N_n : és la diferència entre l' ET_c i la precipitació efectiva.

E_{fa} : s'estima igual a 0,78 per reg amb microaspersió i 0,83 per reg amb degotadors, considerant un sòl francoarenós i una aigua de reg de conductivitat $1,2 \text{ dS m}^{-1}$ (Maroto, 2005).

Com a sistema de control, per verificar que la dosi d'aigua subministrada al conreu era l'adequada, es van instal·lar quatre tensiòmetres de baixa tensió (0-40 kPa), un per bloc i tractament. En cas que els dos tensiòmetres d'un mateix tractament es trobessin per sota de -20 kPa es procedia a realitzar un reg suplementari, independentment de l' ET_c teòrica calculada. Si cap dels dos tensiòmetres baixava de -5 kPa , no es regava, amb independència de l' ET_c .

2.2. Fertilització

La fertilització mineral es va realitzar per fertirrigació, en forma i dosi comunes a les plantacions comercials del Maresme. En el cas del reg per aspersió, addicionalment es va subministrar una dosi de 20 t ha^{-1} d'adob orgànic abans de la plantació.

2.3. Paràmetres avaluats

Per a determinar l'efecte del tractament de reg sobre la producció i/o qualitat, un cop finalitzat el cicle de conreu es va determinar la producció total i comercial d'escarola i el diàmetre mitjà per a cada tractament.

Les dades obtingudes s'avaluaren amb el programa estadístic Enterprise Guide (SAS Institute, INC., Cary, NC USA, versió 2006), mitjançant una anàlisi de la variança i utilitzant el test de Tuckey per a la separació de mitjanes.

3. Resultats i discussió

3.1. Consum d'aigua

El consum d'aigua va resultar un 35 % inferior en el cas del tractament amb degotadors i encoixinat plàstic, i un 22 % superior en el cas del reg per microaspersió, respecte de les necessitats teòriques d'aigua calculades a partir de l' ET_c amb la metodologia proposada per Allen *et al.* (1998) (taula 1).

Aquests resultats suggereixen que l'encoixinat plàstic, juntament amb la utilització de tensiòmetres per al control del reg, han permès, d'una banda, reduir les pèrdues per evaporació i, de l'altra, una millor precisió en la programació del reg, que s'ha traduït en una reducció del consum d'aigua respecte al consum teòric previst.

Taula 1. Necessitats totals de reg (mm) teòriques calculades setmanalment per al tractament amb microaspersor (N_{ta}) i degoteig (N_{tg}), i dosi de reg aplicada (mm) en el tractament amb microaspersors (R_a) i degoteig (R_g)

Setmana	N_{ta}	R_a	N_{tg}	R_g
1	43,0	24,9	31,4	16,4
2	15,0	11,4	15,9	0,9
3	1,1	3,8	1,0	1,2
4	10,5	23,3	9,9	6,5
5	8,3	22,5	7,8	9,4
6	8,6	12,0	8,1	8,2
7	7,5	17,1	7,0	6,9
8	14,1	19,0	13,3	10,6
Total	108,1	134,1	94,4	60,1

Al contrari, en el cas del reg per microaspersió, el consum d'aigua ha estat superior a l'estimat. Els tensiòmetres van indicar la necessitat de regs suplementaris amb relativa freqüència per a evitar possibles efectes negatius en la producció, que comporta un consum superior al previst inicialment. Respecte al tractament amb degotadors i encoixinat plàstic, l'aigua aplicada va ser més del doble (134 mm i 60 mm, respectivament).

3.2. Producció i qualitat

La producció total i la producció comercial en el cas del tractament amb degoteig i encoixinat plàstic no presentaren diferències estadísticament significatives de les obtingudes en el tractament amb microaspersors (taula 2).

Aquest mateix resultat es reproduïx amb els valors de pes mitjà de l'escarola amb resultats superiors per al tractament amb reg per degoteig, però estadísticament idèntics als del tractament amb microaspersió (figura 2a).

Finalment sí que es presentaren diferències en el diàmetre mitjà de la planta comercial d'escarola, amb valors estadísticament superiors en el tractament amb degoteig (figura 2b).

4. Conclusions

La utilització del sistema de reg amb degoteig i encoixinat plàstic ha permès desenvolupar el conreu d'escarola amb un consum d'aigua un 35 % inferior al calculat de manera teòrica

Taula 2. Producció total i comercial (kg m⁻²) d'escarola per als tractaments amb reg localitzat per degoteig i per microaspersors*

Tractament	Producció total	Producció comercial kg m ⁻²
Microaspersors	4,40 a	4,30 a
Degoteig	4,50 a	4,40 a

Nota: Lletres diferents en la mateixa columna indiquen diferències significatives ($P < 0,01$, test de Tukey).

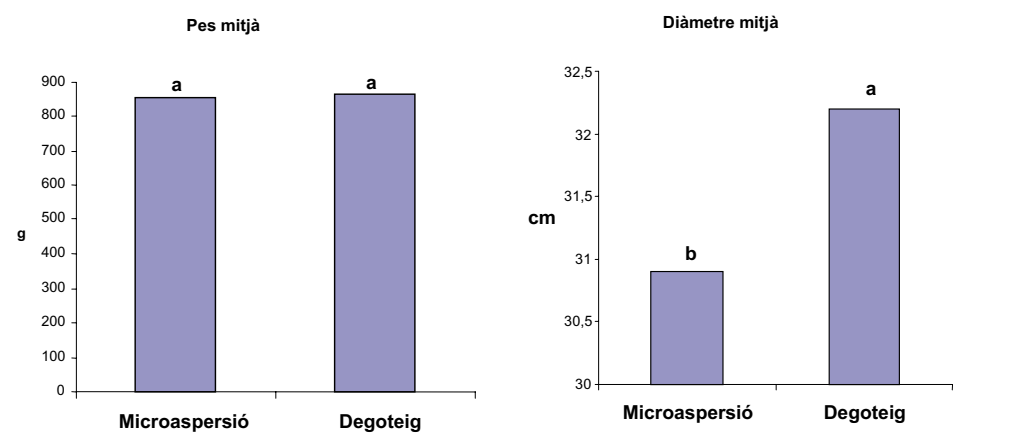


Figura 2. Pes mitjà (g) d'escarola comercial segons del tractament de reg (microaspersió i degoteig) (esquerra). Diàmetre mitjà (cm) d'escarola comercial segons el tractament de reg (microaspersió i degoteig) (dreta). Lletres diferents indiquen diferències significatives ($P < 0,01$, test de Tukey).

per un sistema sense encoixinat. En el cas del tractament amb microaspersió, el consum ha estat un 22 % superior al teòric.

Els resultats d'aquest assaig indiquen la possibilitat de reduir el reg en més d'un 50 % en passar d'un sistema de microaspersió a un de degoteig amb encoixinat, sense que la producció es vegi afectada.

5. Agraïments

Els autors volen agrair la col·laboració de José Montero i Eulàlia Serra en les tasques de laboratori i camp. Aquest treball fou finançat parcialment pel Ministeri d'Educació i Ciència (ref. PTR95.0848.OP) i pel Ministeri de Medi Ambient (ref. 461/2006/3-2.3).



Bibliografia

ALLEN, L. G; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH M. (1998), Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements, Roma, Food and Agriculture Organization of United Nations (FAO Irrigation and Drainage Paper; 56).

KLÄRING, H. P. (2001), «Strategies to control water and nutrient supplies to greenhouse crops. A review», *Agronomie*, núm. 21, p. 311-321.

MAROTO, J. V.; MIGUEL, A.; BAIXAULI, C. (2000), *La lechuga y la escarola*, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa.

RINCON, L. (2005), *La fertirrigación de la lechuga iceberg*, Madrid, Editorial INIA-IMIDA.

STANGHELLINI, C. (2005), «Irrigation water: Use, Efficiency and Economics». A: FERNÁNDEZ, M.; LORENZO, P.; CUADRADO, I., *Curso superior de especialización*, vol. 7, Almería.

AVALUACIÓ DEL CREIXEMENT I DE L'ESTAT HÍDRIC DE PLANTES DE VINYA AMB COLONITZACIÓ MICORÍZICA I PATOGENICA UTILITZANT SENSORS LVDT

AMAIA NOGALES;¹ JORDI LUQUE;¹ AMÈLIA CAMPRUBÍ;¹

FRANCESC GARCIA FIGUERES;² VICTÒRIA ESTAÚN;¹ CINTA CALVET¹

¹ PROTECCIÓ VEGETAL, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

² LABORATORI DE SANITAT VEGETAL, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL, GENERALITAT DE CATALUNYA
cinta.calvet@irta.cat

Resum

Per posar a punt un sistema de detecció d'infeccions internes es va mesurar la resposta a la inoculació amb el fong formador de micorizes arbusculars *Glomus intraradices*, Schenk & Smith (BEG 72), i el fong causant de la podridura blanca d'arrel *Armillaria mellea*, P. Kumm (Vahl: Fr.), en plantes del portaempelt de vinya Richter 110 (*Vitis berlandieri* × *Vitis rupestris*), utilitzant sensors LVDT.

Al març del 2006, es van col·locar sensors en trenta-dues plantes, la meitat inoculades amb *Glomus intraradices* i, dos mesos més tard, vuit plantes de cada tractament es van inocular amb el fong patògen. S'han estat enregistrant, periòdicament, les dades de creixement i la contracció màxima diària del diàmetre per valorar l'estat hídric de les plantes sotmeses als diferents tractaments.

PLANIFICACIÓ DE LES PIROREGIONS: ÚS DE MODELS NUMÈRICS I SISTEMES D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA EN LA PLANIFICACIÓ TERRITORIAL DE LA PREVENCIÓ D'INCENDIS EN GRANS ESPAIS AGROFORESTALS

ENRIC POUS ANDRÉS; DANIEL QUERALT I CREUS
ENGINYERS DE FORESTS
enricpous@hotmail.es

Resum

La gestió dels grans incendis forestals parteixen de l'assumpció del foc com a part intrínseca del territori, i que cal dotar el territori de característiques més favorables per a evitar la catàstrofe. És a dir, cal planificar, crear i mantenir una estructura adequada de prevenció i extinció d'incendis. La planificació es fa a escala de piroregió, per a la qual s'analitza el foc, incloent-hi el relleu, la vegetació (combustibles) i la meteorologia (diferenciant la sequera prèvia a l'incendi respecte al temps durant l'incendi), de la vulnerabilitat del medi humà i de la capacitat d'extinció. Les propostes se centren en les millores de les xarxes viària (millorar la connectivitat amb nous trams, donar seguretat d'intervenció i evacuació mitjançant franges), de vigilància (fixa i mòbil) i de punts d'aigua (més punts d'aigua, més accessibles o més grans).

1. Introducció

1.1. Els grans incendis forestals

Els grans incendis forestals (GIF) són un fenomen amb unes causes estructurals concretes com ara la continuïtat i l'acumulació de combustibles (en gran part a causa de l'èxode rural, la pèrdua de valor dels productes forestals, la reducció de la ramaderia extensiva, etc.), el canvi climàtic, l'augment del nombre d'ignicions, etc. Aquestes causes segueixen empenyent cap a l'agreujament d'aquest fenomen (Vélez, 2000). Per això, convé acceptar el foc com a pertorbació intrínseca a l'ecosistema (Sabaté i Gràcia, 1996), però també com a fenomen socioeconòmic fruit de l'anomenada *societat del risc* (Beck, 1998) capaç d'afectar amb poques hores un territori molt extens. I com qualsevol altre risc (tant si es considera antròpic com natural) la societat vol reduir-lo, de manera que cal reduir-ne l'aparició, i a la vegada, prevenir i planificar mesures per fer-li front.

1.2. La gestió del risc

La planificació de mesures de prevenció i extinció d'incendis ha d'anar dirigida en diversos àmbits de la de gestió del risc:

- El petit i mitjà incendi forestal és inevitable i pot ser socialment assumible.
- El territori ha de disposar d'infraestructures que donin oportunitats reals de lluitar contra els grans incendis forestals, per a evitar la catàstrofe, és a dir, crear en determinats punts comportaments de l'incendi dins el rang d'actuació dels mitjans d'extinció.
- La població s'ha de poder autoprotegir o autoevacuar amb seguretat.
- Les estructures vegetals han de tenir més capacitat de supervivència, perpetuació i recuperació.

Aquestes línies d'actuació s'engloben en una planificació territorial que, per a ser efectiva, s'ha d'integrar en unes polítiques forestals, però també viàries, agràries i econòmiques.

1.3. Definicions

El comportament de l'incendi es defineix amb diverses variables: velocitat de propagació del front, longitud de flama, potència calorífica emesa per unitat lineal de front, temps de residència, radiació, convecció, etc. Les tres components del triangle de propagació del foc forestal són vegetació, relleu i meteorologia.

Definim les piroregions com les majors unitats de planificació territorial per incendis forestals. Són homogènies en el règim d'incendis i alhora delimitades per les xarxes viària i hidrogràfica principals, i corredors no forestals (conreus, poblacions, etc.). Per tant, es

poden assimilar a grans massissos o altres grans unitats geomorfològiques, però no a unitats limitades per criteris administratius.

A Catalunya aquestes unitats estan definides per l'Administració com a perímetres de protecció prioritària (PPP), i la seva superfície oscil·la entre 50.000 i 100.000 ha.

2. Materials i mètodes

Per a un projecte de planificació territorial el material bàsic és la informació de qualitat: dels aspectes territorials que interessen, a l'escala i la precisió adequades, i actualitzada.

Bona part de la informació té un component geogràfic, on es requereix treballar amb diferents escales, però bàsicament 1:25000 o 1:50000 per a la planificació, i 1:5.000 per a l'elaboració dels projectes executius conseqüents.

A part de l'escala geogràfica, també hi ha l'escala temporal, ja que convé recórrer a dades històriques d'incendis forestals, de vegetació o de meteorologia. La gestió de dades temporals i geogràfiques fan més complexa l'anàlisi.

Les eines bàsiques de treball són:

- Eines informàtiques de models numèrics per a simular el comportament de foc, ja sigui en fulls de càlcul com ara Nexus (Scott, 2004) sobre MS Excel, o en sistemes d'informació geogràfica, com ara Farsite (Finney, 2005).
- Algun gestor de bases de dades, com MS Access.
- Alguna aplicació de gestió i anàlisi SIG complets, com ArcView o ArcInfo.

Per a l'obtenció de dades cal recórrer a diverses fonts d'informació (estacions meteorològiques automàtiques, bases cartogràfiques de relleu, població, xarxa viària, hidrografia, etc.), però també cal fer inventaris de camp.

3. Resultats i discussió

3.1. Anàlisi de la piroregió

La primera part de la metodologia és analitzar la piroregió, per tal d'identificar els incendis que poden afectar-la (també si encara no l'hagin afectada). Així, cal analitzar:

a) El foc:

- Règim d'incendis: Els focs ocorreguts permeten conèixer les causalitats més freqüents, els períodes en què els incendis són més perillosos, la distribució territorial de les ignicions i les situacions sinòptiques relacionades (Peix, 1999).
- Vegetació: A part d'un estudi general de tots els models de combustible, només cal centrar l'atenció en els més representatius i els de les franges de baixa càrrega. La classificació de models utilitzada és la de Rothermel (1972).

- Relleu: Analitzar la distribució de freqüències d'orientacions, pendents o altures. També es pot calcular la insolació directa de cada cel·la per períodes de risc.
- Meteorologia: Cal desdoblar-la en la meteorologia prèvia a l'incendi, és a dir, la sequera prèvia (o l'augment de sequera) i, d'altra banda, la meteorologia durant l'incendi, que podria ser l'onada de calor, o la ventada. Els passos a fer són:
 - Recollir les dades meteorològiques de les estacions de la zona, i analitzar la representativitat territorial (si escau, amb interpolacions).
 - Calcular la sequera per a tota la sèrie i el territori; es pot estimar amb el balanç hídric, índex KBDI (Keetch *et al.*, 1968), índex BUI (del Forest Weather Index), o altres.
 - Per a cada època de risc, a partir d'una data d'ignició cal, calcular l'augment de sequera de cada any. Amb aquest resultat es pot assignar un increment de sequera d'acord amb un període de retorn.
 - Per a tota la sèrie, seleccionar les dades dels dies de risc segons el tipus d'incendi; seguidament calcular-ne els valors segons un període de retorn.
- A tot el territori, mitjançant FlamMap (Finney, 2004) es pot obtenir:
 - una visualització territorial del comportament del foc, i
 - una distribució de freqüències de variables de comportament de foc.
- Per a diversos models de combustible, en diferents situacions concretes, mitjançant Nexus (Scott, 2004); així es pot concretar quines estructures vegetals i ubicacions estan dins del rang d'extinció i, per tant, les estructures que cal aconseguir mitjançant tractaments silvícoles.
 - La capacitat d'extinció, on s'inclou l'anàlisi actual de la visibilitat de la xarxa de detecció fixa i mòbil, la xarxa de punts d'aigua, el temps d'arribada per al primer atac (anàlisi de xarxa viària en isocrones des de parcs fins a territori), i el temps d'arribada per a un atac desenvolupat (anàlisi de xarxa viària en isocrones des de punts d'aigua fins a territori).
 - Vulnerabilitat dels nuclis de població o d'activitat.

3.2. Propostes de mesures

A partir de l'anàlisi, es detecten un conjunt de punts febles de cada un dels aspectes (en la xarxa de vigilància, en la xarxa viària, etc.) però també en la globalitat del territori; així cal traduir els punts febles en propostes de mesures, de les quals les principals són:

- La gestió de combustibles forestals (silvicultura preventiva):
 - Compartimentació entre piroregions en superfícies màximes assumibles.
 - Reduir el comportament del foc dins la capacitat dels mitjans d'extinció.
 - Limitar la vulnerabilitat de la població, de les infraestructures i dels ecosistemes especials.
- Xarxa de detecció: propostes de noves ubicacions de punts de vigilància fixa o mòbil.
- Millora de la xarxa viària per a l'extinció i l'evacuació:
 - Propostes de noves connexions de la xarxa per a millorar-ne l'accés.
 - Propostes per a fer segura la xarxa viària per a l'extinció i l'evacuació: cal dotar-la de punts de gir, de franges, etc.
- Millora de la xarxa de punts d'aigua, tant per als mitjans aeris com terrestres, tant per a augmentar l'aigua disponible, com per a reduir el temps de nòria.
- Mesures per als plans territorials i urbanístics, planificació rural, etc.

3.3. *Discussió*

Aquesta metodologia per a la planificació de mesures de prevenció en piroregions té un seguit de limitacions o de punts febles que caldria reduir en el futur:

- Les dades meteorològiques: Les estacions automàtiques a Catalunya disposen de sèries bones per a períodes de més de quinze anys. No obstant això, el problema actual és la representativitat de dades urbanes sobre la superfície agroforestal.
- No hi ha gaires dades i estudis a Catalunya que permetin estimar quantitativament la resposta del combustible forestal viu i mort enfront d'una meteorologia determinada.

Bibliografia

- ARNALDOS, J.; NAVALÓN, X.; PASTOR, E.; PLANAS, E.; ZÁRATE, L. (2003), *Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales*, Barcelona, Mundi-Prensa, Diputació de Barcelona.
- BECK, U. (1998), *La sociedad del riesgo*, Barcelona, Paidós Ibérica.
- BONO, D.; BUSQUETS, A.; CASTELLS, A.; MARSAL P.; MARTÍNEZ, S.; OLLÉ M.; PORTA, E.; POUS, E.; QUERALT, D. (2004), *Projecte integrat d'actuacions de prevenció d'incendis del PPP B2 Sant Llorenç del Munt-Cingles del Bertí (Bages, Baix Llobregat, Osona, Vallès Oriental, Vallès Occidental)*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- Canadian Forest Fire Weather Index (FWI) System* [en línia]. Versió 1.0. Canadian Forest Service, 23 de març de 2007. <http://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/en/background/bi_FWI_summary_e.php>.
- FINNEY, M.; BRITTEN, S.; SELI, R. (2004), *FlamMap* [en línia], Versió 2.0.0, Fire Sciences Lab, <<http://www.fire.org>>.
- FINNEY, M.; SELI, R. (2005), *Farsite* [en línia], versió 4.1, USDA Forest Service, <<http://www.fire.org>>.
- KEETCH, J. J.; BYRAM G. M. (1968), *A drought index for forest fire control*, USDA Forest Service, Research Paper SE-38.
- MOPT (1992), *Guía para la elaboración de estudios del medio físico-contenido y metodología*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- PEIX, J. (1999), *Foc Verd II-Programa de gestió del risc d'incendi forestal*, Barcelona, Departament Agricultura Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya.
- ROTHERMEL, R. C. (1972), *A mathematical model for fire spread predictions in wildland fuels*, USDA For Serv. Pap. INT-115, Intermt. For. And Range Exp. Stn. Ogden, Utah.
- SABATÉ, S.; GRÀCIA, C. (1996), «Els ecosistemes mediterranis i la seva susceptibilitat al foc». A: TERRADES, J. (ed.), *Ecologia del foc*, núm. 3, Barcelona, Edicions Proa, p. 46-50.
- TERRADES, J. (ed.), *Ecologia del foc*, núm. 3, Barcelona, Edicions Proa, p. 46-50.
- SCOTT, J. H.; REINHARDT, E. (2004), *Nexus* [en línia], versió 2.0 <<http://www.fire.org>>.
- VÉLEZ, R. (ed.) (2000), «Los incendios forestales en la cuenca mediterránea», *La defensa contra incendios forestales*. Madrid, McGraw-Hill.



L'ANÀLISI RÀPIDA DE NITRAT A LA SABA: UNA EINA PER AL MANEIG DE LA FERTILITZACIÓ NITROGENADA ALS CULTIUS HORTÍCOLES

MARI CARME RODRIGO

INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS
mrodrigo@ivia.es

Resum

L'aportació excessiva de fertilitzants nitrogenats ha contribuït a la contaminació per nitrat en àmplies zones de producció hortícola intensiva, amb riscos per a la salut humana, a causa dels elevats nivells de nitrats als aliments, principalment a les hortalisses. Els últims anys, s'han desenvolupat diversos sistemes de recomanació d'adobat per a aconseguir un maneig de la fertilització nitrogenada més concordant amb les necessitats del cultiu i compatibles amb la conservació del medi ambient. Malgrat això, aquests sistemes requereixen unes anàlisis de sòl i de planta convencionals molt costoses. Una alternativa són els mètodes ràpids de diagnòstic de la nutrició nitrogenada, com ara l'anàlisi ràpida de nitrat a la saba. Aquesta tècnica permet conèixer, de manera immediata i econòmica, l'estat nutritiu del cultiu. Diversos equips, com ara reflectòmetres portàtils i elèctrodes selectius, s'han desenvolupat i avaluat en diverses espècies hortícoles amb resultats molt satisfactoris. En el treball es dona un estat de la qüestió i es presenten, breument, els resultats obtinguts en els assajos de carxofa.

GESTIÓ ESPACIAL DE PLAGUES D'INTERÈS AGRÍCOLA: PROCESSOS PARTICIPATIUS DE GENERACIÓ DE CONEIXEMENT PER A LA PRESA DE DECISIONS COLLECTIVA

JAUME SIÓ; LAURA LORENZO; JAUME ALMACELLAS

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL,
GENERALITAT DE CATALUNYA

jaume.sio@gencat.cat

Resum

GEPCAT (Gestió espacial de plagues d'interès agrícola de Catalunya) és un innovador sistema de suport a la decisió basat en l'aplicació de tecnologies de la informació i de la comunicació per a generar coneixement en temps real.

GEPCAT dóna resposta a una acció promoguda i iniciada per diferents agrupacions de productors d'arreu del territori que iniciaren una metodologia de treball conjunta per transcendir la informació de pressió de diverses plagues recollida a les parcel·les, amb la generació de coneixement d'abast territorial i en benefici de la col·lectivitat.

1. Introducció

1.1. La importància de la gestió de la informació en els sistemes agraris per a la presa de decisions

La gestió efectiva de la informació per a la presa de decisions a les explotacions agràries implica sovint l'estudi de variables que tenen un comportament o uns efectes inherentment espacials, alhora que dinàmics en el temps. La gestió de plagues d'interès agrícola és un bon exemple d'aquesta realitat pròpia dels sistemes agraris.

Les plagues es caracteritzen perquè el seu comportament es veu afectat, entre altres variables, per la geografia, que genera discontinuïtats en el seu comportament, fet que si no és tingut en compte degudament podria limitar l'efectivitat del control realitzat des d'una escala territorial tan petita com és la parcel·la. Aquest efecte demostra, un cop més, que els sistemes agraris no són únicament petites peces singulars, sinó que, si es miren com un conjunt, es demostra que estan relacionades.

La presa de decisions en contextos econòmics variables i d'elevada incertesa implica gestionar de manera immediata (*in time*) els fluxos informatius que es generen a les explotacions agràries, i és clau disposar de mitjans que facilitin la intensa tasca de recollida de dades per a garantir-ne la vigència.

Agents socioeconòmics¹ de la zona frutera de Lleida, la més important de Catalunya en producció de poma, pera, préssec i nectarina, conscients de la importància que tota acció adreçada al control de plagues s'havia de basar en una explotació eficaç de la informació recollida a l'explotació, però gestionada, explotada i aplicada per la col·lectivitat dels agents, van definir una dinàmica de treball basada en els principis de cooperació, compromís, coresponsabilitat, complementarietat i disciplina, per gestionar col·lectivament les principals plagues d'interès agrícola de la zona: carpocapsa (*Cydia pomonella*), mosca de la fruita (*Ceratitis capitata*) i càpues o rosegadores de la pell de poma i pera (*Adoxophyes orana* i *Pandemis heparana*), anàrsia (*Anarsia lineatella*) i grafolita (*Cydia molesta*).

L'establiment d'una metodologia de treball comuna d'una banda, permetia als investigadors realitzar els estudis geoestadístics de les dades i, de l'altra, permetia als tècnics planificar les mesures de control necessàries a partir del coneixement generat, que reduïa, en molts casos, la necessitat de fer tractaments.

A les 7.000 ha de la zona d'estudi gestionats per tècnics assessors de trenta agrupacions de productors diferents, s'han establert 569 punts d'observació distribuïts en trenta-quatre municipis de les comarques de l'Urgell i Pla d'Urgell. A cada punt d'observació o estació hi ha fins a quatre trampes de feromones. Cada plaga té associat un tipus de trampa (delta),

1. Assessors d'agrupacions de productors, investigadors de la Universitat de Lleida i del centre IRTA-UdL, Servei de Sanitat Vegetal a Lleida (en endavant SSV) i Servei de Transferència Tecnològica del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural.

pronòstic de captures a zones en què no es disposa de dades i error de pronòstic associat).

- La mida excessiva de l'arxiu (10 Mb) comportava en alguns casos que la informació no arribés a determinades entitats col·laboradores per problemes de descàrrega del fitxer. Cal tenir present que les línies de telecomunicacions en determinades ubicacions són precàries (connexions telefòniques de 56 kbps).

La figura 2 reflecteix els fluxos d'informació i de generació del coneixement de la metodologia de treball establerta des del 2004.

El sistema GEPCAT és innovador perquè cohesiona i integra els esforços de diferents agents i els facilita per igual una eina molt potent que soluciona tots els colls d'ampolla detectats.

Ahora el sistema GEPCAT dona suport a l'esforç de dur a terme una agricultura més sostenible basada en la gestió des del coneixement generat en temps real (*in time*) a partir dels fluxos informatius de cada explotació participant, i millora la qualitat de l'assessorament que reben els productors, principals beneficiaris del sistema.

2. Materials i mètodes

2.1. GEPCAT: característiques

El sistema GEPCAT és un sistema de gestió integral de la informació de plagues que capta de diferents terminals mòbils, la processa i la retorna en temps real (*in time*), fet que permet prendre la millor decisió possible en cada moment des del coneixement.

GEPCAT ajuda a entendre el comportament de les plagues d'interès agrícola de Catalunya des d'una perspectiva espacial, permet la presa de decisions en temps real i s'avança de manera proactiva a la gestió de les plagues de la zona objecte d'estudi.

GEPCAT es caracteritza pel fet de ser un sistema altament usable, és a dir, la seva arquitectura i llenguatge de treball respon a la metodologia de treball i argot de comunicació dels tècnics en matèria de gestió de plagues.

2.2. GEPCAT: estructura

Per a assolir els objectius plantejats, el sistema GEPCAT es compon de diferents aplicacions: central gestora, solució mòbil i solució per a dur a terme el tractament geoestadístic en temps real, i l'explotació des de la plataforma SIG.

El sistema GEPCAT, desenvolupat en entorn j2ee i tecnologia web, és accessible als agents implicats des del portal RuralCat, www.ruralcat.net, des d'on poden consultar les dades i els resultats de manera ràpida i clara. Ahora es facilita compartir la informació i el coneixement generat entre els diferents agents implicats.

L'aplicació central gestora es tracta d'una solució escalable, tant en funcionalitats com en usuaris, permet una gestió integral de dades, l'extracció d'informació per fitxer, la sincro-

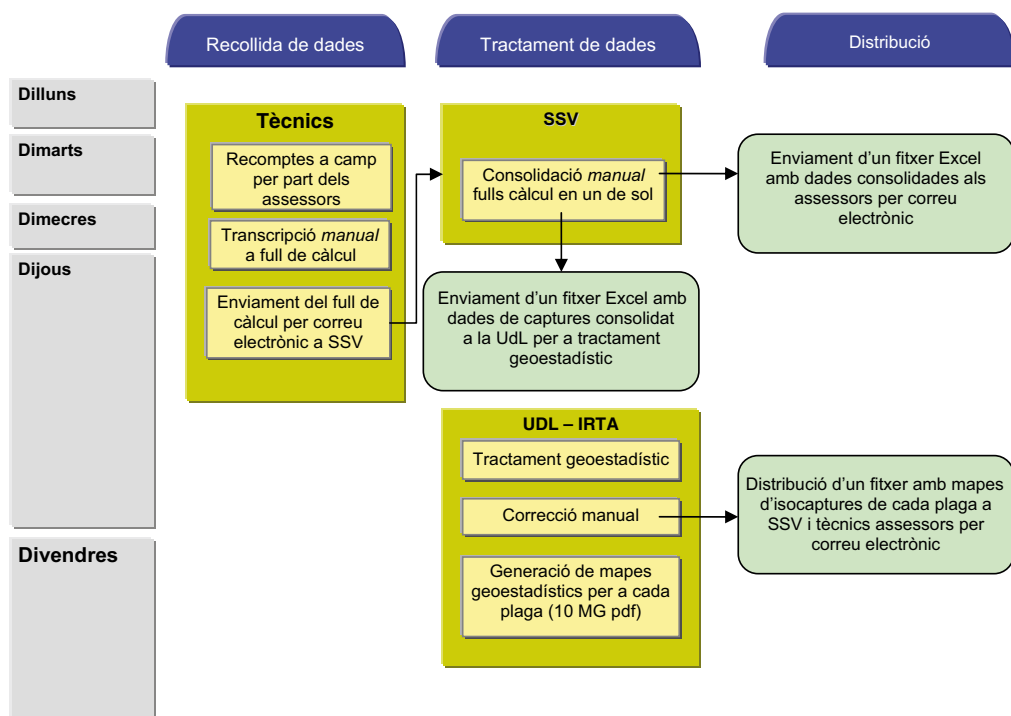


Figura 2

nització amb les aplicacions mòbils dels tècnics de camp, la realització dels estudis geoestadístics i la publicació posterior en el web dels mapes interactius derivats mitjançant ArcIMS, amb diferents graus d'explotació del coneixement generat atenent al perfil d'usuari. També emet notificacions als agents via correu electrònic i, properament, per missatges curts a mòbils (SMS).

La solució mòbil permet la recollida de dades a camp, de manera que el tècnic només les ha d'introduir i, un cop arriba a l'oficina, per sincronització amb l'aplicació central, es carreguen directament a la base de dades centralitzada, fet que permet la realització dels estudis geoestadístics dels quals es derivaran els mapes resultants.

La solució de geoestadística i el sistema geogràfic permeten, d'una banda, la generació dels estudis i dels mapes que, un cop validats per un expert, pengen a la plataforma SIG que aporta la capa de parcel·lari sobre la qual situen les capes de trampes, lectures, pronòstics i errors associats. En aquest sentit, un visualitzador GIS per a entorn web permet explotar totes les capes d'informació esmentades i fer les consultes definides per a cadascuna.

3. Resultats i discussió

3.1. GEPCAT: abast futur

El sistema GEPCAT aspira a centralitzar el seguiment i la gestió de les principals plagues d'interès agrícola a Catalunya, tot i que enguany se centra principalment en la zona frutícola de Lleida, malgrat que estan en fase d'estudi la incorporació d'altres zones geogràfiques de Catalunya amb les mateixes plagues de les quals actualment s'estan fent seguiment a Lleida. Concretament la zona citrícola de les Terres de l'Ebre i el nord de la província de Girona (cultiu de poma).

En un futur es pretén aplicar a altres plagues i cultius, com ara el cuc del raïm de la vinya (*Lobesia botrana*) o la mosca de l'olivera (*Dacus oleae*).

L'extensió a altres zones i/o plagues només és possible gràcies al desenvolupament del sistema GEPCAT, que permet automatitzar processos, generar el coneixement en temps real, simultaniejar diferents estudis diferents territoris i/o plagues, alhora que esdevé un fons comú d'informació i coneixement per a tots els agents col·laboradors.

La integració d'esforços per a la gestió en col·laboració de plagues permet el desplegament en un futur d'altres accions en col·laboració ja que, com s'ha esmentat al començament, els sistemes agraris no són únicament petites peces singulars, sinó que, si es miren com a un conjunt, es demostra que estan relacionades. El sistema GEPCAT, doncs, és un primer pas d'integració de dades amb un component espacial per a la gestió competitiva i sostenible dels sistemes agraris.

EINA DE RECOMANACIONS DE REG EN AGRICULTURA A RURALCAT

CARME TRIGUEROS VILELLA

GRUP DE FORMACIÓ I TRANSFERÈNCIA EN REG, ESCOLA DE
CAPACITACIÓ AGRÀRIA DE TÀRREGA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL
carme.trigueros@gencat.cat

Resum

L'aigua és un recurs cada cop més escàs, i no s'han d'estalviar esforços per a trobar fórmules i mecanismes per tal de millorar l'eficiència de la gestió i ús a les diferents zones de regadiu de Catalunya. En aquesta línia, el Servei de Transferència Tecnològica del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) de la Generalitat de Catalunya va desenvolupar, a mitjan 2003, una aplicació informàtica d'obtenció de recomanacions de reg dins del portal virtual agroalimentari de RuralCat, *www.ruralcat.net*.

L'eina de recomanacions de reg de RuralCat ofereix, setmanalment, a tècnics i regants un suport a la decisió de *quant* i *quan* regar i, com que es basa en dades diàries d'evapotranspiració de referència (ET_0) i de pluja registrades a les estacions de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC), permet adaptar el reg a les dades meteorològiques setmanals reals i aprofitar una informació existent i molt útil. A més a més, fa ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) via correu electrònic, Internet i missatges SMS a mòbil, d'una gran immediatesa i disponibilitat per un gran nombre d'usuaris.

1. Introducció

Els regadius són i seran un dels motors de les àrees rurals, tot i que, alhora, esdevenen un dels principals consumidors d'aigua. Per aquest motiu no s'han d'escatimar esforços per a trobar fórmules i mecanismes que permetin millorar l'eficiència de la gestió i l'ús.

El Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) de la Generalitat de Catalunya desenvolupa, des del gener de 2003, el portal virtual agroalimentari RuralCat, amb la intenció d'oferir un web de referència per al sector agrari català, on també s'inclouen eines de gestió i de suport a la decisió. Entre aquestes hi ha l'eina de recomanacions de reg, que el Servei de Transferència Tecnològica del DAR va crear, també, al 2003. Es tracta d'una aplicació informàtica de càlcul de recomanacions de reg, que durant la campanya proporciona els valors de dosi de reg en m³/ha i setmana i les hores de reg setmanals (en cas que s'hagin introduït les característiques del sistema de reg) per a un total de quaranta cultius. Així mateix, com que la majoria d'activitats agràries es fan a l'aire lliure es va considerar, també des del DAR, la possibilitat que els usuaris tinguessin accés a la informació generada via missatges curts de text als mòbils (SMS).

2. Metodologia

2.1. Creació de l'eina «Recomanacions de reg» de RuralCat

Amb l'objectiu de facilitar el càlcul de les necessitats hídriques dels conreus, es crea l'eina «Recomanacions de reg» de RuralCat, www.ruralcat.net (figura 1).

Aquest servei de recomanacions de reg pretén facilitar la programació del reg a nivell de parcel·la, amb la voluntat d'oferir setmanalment, als tècnics i regants, una eina de suport a la decisió de *quant* i *quan* regar. Els usuaris introdueixen les dades personalitzades del seu conreu i obtenen, setmanalment, les recomanacions de reg al seu correu electrònic o al seu mòbil, via SMS.

2.2. Càlcul de les necessitats de reg

El càlcul de les necessitats hídriques es duen a terme sobre la base de les *diàries dades meteorològiques* mesurades al llarg de la setmana anterior per l'estació de referència que cada usuari escull en caracteritzar la seva explotació.



Figura 1. Logotip d'accés a l'apartat de recomanacions de reg de RuralCat.

Les dades meteorològiques són l'evapotranspiració de referència (ET_0) (mm) i la precipitació enregistrada (mm) a cadascuna de les estacions agrometeorològiques (repartides per les diferents comarques) que l'eina té introduïdes (figura 2). Aquestes estacions pertanyen a la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC).

Les necessitats de reg es calculen com a diferència entre la demanda evapotranspirativa (ET_c) (fórmula 1) i la pluja efectiva (P_e) per a cada període en concret (fórmula 2). Les necessitats netes de reg es calculen tal com s'observa a la fórmula 3:

$$N_h = ET_c = ET_0 \times K_c \quad (1)$$

$$N_r = ET_c = P_e \quad (2)$$

$$NN_r = \frac{(N_c - P_e)}{\epsilon_r} \quad (3)$$

On:

N_h : necessitats hídriques

ET_c : evapotranspiració del cultiu

ET_0 : evapotranspiració de referència

K_c : coeficient de cultiu

N_r : necessitats de reg

P_e : pluja efectiva

NN_r : necessitats netes de reg

ϵ_r : eficiència del sistema de reg



Figura 2. Estacions de la XAC que l'eina de recomanacions de reg té introduïdes.

La pluja efectiva (P_e) es calcula de la manera següent:

$$\begin{aligned} \text{Si } P_t > 4 \text{ mm} &\Rightarrow P_e = P_t \times 0,75 \\ \text{Si } P_t \leq 4 \text{ mm} &\Rightarrow P_e = 0 \end{aligned} \qquad (4)$$

On: P_t , pluja total

L'eina funciona de manera diferent segons el tipus de conreu de què es tracti. Així en el cas de l'alfals, l'eina calcula unes necessitats màximes i mínimes, segons el dall (abans o just després). En canvi, en el cas dels cultius arboris, el K_c s'ajusta amb relació al percentatge d'ombra de la plantació.

El valor de la dosi de reg es dona en *metres cúbics/ha i setmana*. En definir el sistema de reg, la dosi es pot traduir en nombre d'hores de reg setmanals que és necessari per a cada cultiu en qüestió.

L'eina *no té en compte la reserva d'aigua al sòl*, la textura del sòl o possibles problemes de salinitat, per tant, cal que els regants, abans de regar, facin una estimació prèvia de l'estat d'humitat del sòl i ajustin l'aportació d'aigua necessària.

2.3. Dades a introduir per l'usuari

Les dades que cada usuari ha d'introduir a l'hora de configurar una recomanació de reg per a la seva parcel·la es recullen a la taula 1:

Taula 1. Dades que cal introduir per a configurar una recomanació de reg a RuralCat

Dada a introduir	Descripció
PAS 1. DADES CLIMÀTIQUES	
Comarca	Cal seleccionar la comarca on es troba ubicada la parcel·la
Estació XAC	Selecció de l'estació XAC més propera o més representativa
ET_0 (mm) Pluja (mm)	FAO Irrigation and Drainage Paper, n. 24
PAS 2. DADES DEL CULTIU	
Cultiu	Es pot seleccionar el cultiu entre un total de trenta-nou cultius
Cicle del cultiu (floració, collita, etc.)	Aquí s'han d'introduir les dades d'inici i del final del cicle de cultiu
Enherbat o no?	S'ha d'especificar si els carrers (cultius arboris) es troben amb herba o sense

Taula 1. Dades que cal introduir per a configurar una recomanació de reg a RuralCat (*continuació*)

Dada a introduir	Descripció
Selecciona plantació	
Conducció cultiu	El tipus de formació es refereix al fet de si es tracta d'una formació en vas o en palmeta
Amplada carrers	Distància que hi ha entre els carrers de la plantació
Distància entre arbres (d'una mateixa filera)	Dins d'una mateixa filera d'arbres, la distància que hi ha entre arbre i arbre
Diàmetre de capçada / amplada d'arbres	El diàmetre de capçada és el diàmetre mitjà de capçada dels arbres que configuren la parcel·la en el cas de formació en vas. L'amplada d'arbre es refereix a l'amplada de la bardissa que forma la formació en palmeta.
PAS 3. DADES DEL TIPUS DE REG	
Defineix el sistema de reg	
Localitzat	Nombre d'emissors per arbre Cabal per emissor
Superfície	Reg a manta
Aspersió	Nombre d'aspersors per arbre o per hectàrea Cabal per aspersor
Eficiència	Eficiència del sistema de reg; el sistema té associats uns valors per defecte: 0,6 en reg per superfície, 0,8 en aspersió i 0,9 en reg localitzat. Aquesta eficiència també es pot ajustar segons el criteri de l'usuari, mitjançant el desplegable associat.

Pas 1. Dades meteorològiques

Comarca

La comarca es pot triar de les trenta-set existents, a dia d'avui, dintre l'eina «Recomanacions de reg» de RuralCat. Cada comarca té associades les respectives estacions meteorològiques de la XAC (cinquanta-dues actualment).

Estacions meteorològiques gestionades pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC)
Ofereixen els valors d' ET_0 i pluja de la setmana anterior a la que es fa la recomanació de reg. L' ET_0 s'obté d'acord amb l'equació de Penman-Monteith de la FAO (Allen *et al.*, 1998).

Pas 2. Dades del cultiu

Cultiu

El nombre de cultius disponibles a l'eina «Recomanacions de reg» de RuralCat és de trenta-nou (taula 2):

Taula 2. Cultius disponibles a l'eina de recomanacions de reg de RuralCat

Cultius extensius (3)	Cultius llenyosos (14)	Cultius hortícoles (22)
Alfals	Albercoquer	Albergínia
Blat	Ametller	All
Blat de moro	Avellaner	Api
	Cirerer	Bròquil
	Cítrics	Calçot
	Festuc	Carbassó
	Nectarina	Ceba
	Noguer	Ceba tendra
	Perer	Col
	Olivera	Col-i-flor
	Pomera	Enciam
	Presseguer	Escarola
	Prunera	Espinacs
	Vinya	Meló
		Mongetera
		Pastanaga
		Patata
		Pebrot
		Pèsol
		Porro
		Síndria
		Tomàquet

Cicle del cultiu

El coeficient de cultiu (K_c) s'obté d'una base de dades introduïda al programa, juntament amb la definició per part de l'usuari de les dates d'inici i finalització del cicle del cultiu i amb el càlcul de l'ombrejament. Els valors de K_c s'han extrapolat, en cas d'existir, dels estudis locals que ha realitzat l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) per a diferents conreus, o de la literatura (FAO), en cas contrari. Si el valor de K_c no és constant al llarg del cicle del cultiu, el seu valor diari es troba d'aplicar la fórmula 5, a partir de conèixer els valors de les fases inicial i final introduïts.

$$K_c = K_f - (K_f - K_i) \times \left[\frac{(dia_f - dia_a)}{(dia_f - dia_i)} \right] \quad (5)$$

On:

K_c : coeficient de cultiu

K_f : coeficient de cultiu al final del cicle de cultiu

K_i : coeficient de cultiu a l'inici del cicle de cultiu

dia_f : dia de finalització del cicle de cultiu

dia_a : dia actual

dia_i : dia d'inici del cicle de cultiu

D'altra banda, el sistema permet que, en el cas d'alguns cultius, l'usuari pugui introduir les dates de floració, collita, naixement, gra pastós, trasplantament o brotació segons cada cas, i modificar les dates del cicle de cultiu. En aquests casos, l'aplicació té, per defecte, una data associada al moment descrit del cicle, tot i que es permet que l'usuari l'avanci o la retardi fins a cinc setmanes, recalculi les noves dates del cicle de cultiu, i mantingui la proporció de la durada en temps de les diferents fases (taula 3).

Taula 3. Exemple de modificació de la durada d'un cicle. Cicle tipus de 150 dies

Modificació	Durada del cicle	Fase I	Fase II	Fase III
Sense modificar	150 dies	40	80	30
S'avança 10 dies la fase I i es retarda 20 dies la fase III	180 dies	$\frac{40}{150} \times 180 = 48$	$\frac{80}{150} \times 180 = 96$	$\frac{30}{150} \times 180 = 36$

Enherbat o no

La presència o no d'herba als carrers implica que al coeficient de cultiu, K_c , se li sumi un valor de 0,1 en cas afirmatiu (fórmula 6) o no (fórmula 7), abans de ser modificat pel percentatge de demanda hídrica.

$$K'_c (\text{ajustar}) = (H_c + 0,1) \times f \quad (7)$$

On:

K'_c : coeficient de cultiu ajustat

K_c : coeficient de cultiu

f : percentatge de demanda hídrica

Conducció del cultiu

Les necessitats hídriques per als cultius arboris (a excepció dels cítrics) es calculen considerant el percentatge de demanda hídrica (f) (fórmula 8), segons la superfície ombrejada, que varia segons la formació del cultiu (en vas o en palmeta):

$$N_h = ET_0 \times K_c \times f \quad (8)$$

El càlcul de f es fa segons la superfície d'ombra (fórmules 9 i 10):

Formació en vas: Formació en palmeta

$$SO = \{(\prod (\frac{D}{2})^2) / MP\} \times 100 \quad (9)$$

$$SO = \{AA / (AA+AC)\} \times 100 \quad (10)$$

On:

SO: superfície ombrejada (m²)

MP: marc de plantació (m²)

D: diàmetre de copa (m)

AA: amplada dels arbres (m)

AC: amplada del carrer (m)

L'eina calcula el percentatge de demanda hídrica (f) segons la hipòtesi següent (fórmules 11 i 12) per a tots els cultius arboris, a excepció del cas dels cítrics:

$$\text{Si } 8 < SO < 65 \text{ (en realitat, de 0 a 65)} \quad (11)$$

$$\text{Si } SO > 65 \Rightarrow f = 1 \quad (12)$$

En el cas dels cítrics, només es considera la formació en vas, el factor f de demanda hídrica es calcula segons les fórmules 13, 14 i 15:

$$\text{Si } SO < 20 \Rightarrow f_c = (0,021 + 0,0174 \times SO) / 0,68 \quad (13)$$

$$\text{Si } 20 < SO < 70 \Rightarrow f_c = (0,274 + 0,005 \times SO) / 0,68 \quad (14)$$

$$\text{Si } SO > 70 \Rightarrow f_c = 1 \quad (15)$$

Pas 3: Dades tipologia de reg

L'usuari ha de seleccionar el tipus de reg que té: localitzat, reg per superfície o reg per aspersió, així com el nombre de degotadors/arbre o el nombre d'aspersors/arbre o per hectàrea i el seu cabal. D'aquesta manera, l'eina de càlcul podrà traduir la dosi de reg en hores de reg.

3. Resultats

Un cop l'usuari ha introduït tots els paràmetres de configuració per primera vegada, ja rep, amb una periodicitat setmanal i al llarg de tota la campanya, les recomanacions de reg via correu electrònic, cas que així ho sol·liciti.

A més a més, tots els usuaris registrats poden rebre al seu mòbil les recomanacions de reg via missatge curt de text (SMS), també setmanalment, amb l'activació prèvia del servei SMS a la casella SMS de l'apartat «Gestió de cultius» de l'entorn de reg de RuralCat. En aquest sentit, cal recordar que només es poden rebre tres recomanacions de reg via SMS, perquè el text d'un missatge no accepta la introducció de més caràcters (figura 3).

Altres opcions que es presenten a l'apartat de reg de RuralCat són, entre d'altres, l'accés a «Gestió de cultius» (on es pot modificar i donar d'alta el servei de missatgeria o eliminar els conreus) i a «Consulta d'històrics» (històric de les necessitats hídriques i de la recomanació de reg per als diferents cultius des de l'inici de la campanya de reg fins la setmana actual).

D'igual manera, es poden consultar les «Dades setmanals d'evapotranspiració i precipitació» i accedir a l'apartat «Avaluació d'instal·lacions de reg localitzat» i al de «Recomanacions a diaris». A l'apartat «Documents de tecnologia del reg» es publiquen diferents documents relacionats amb la temàtica del reg.

4. Discussió

L'eina de recomanacions de reg serveix per a tenir una referència a l'hora de saber la dosi de reg a aplicar i, com que es basa en dades de les estacions meteorològiques automàti-



REGS RURALCAT:
Prèssec Lleida:
107 m³/ha; 10,7 h



Figura 3. Model de la recomanació de reg en format correu electrònic i de missatge curt de text al mòbil (SMS).

ques, permet adaptar el reg als registres meteorològics reals que proporcionen aquestes estacions.

A més, l'eina també treu partit de les noves tecnologies de què es disposa avui, com són els correus electrònics, Internet i els missatges SMS als mòbils; tecnologies que proporcionen sobretot una gran immediatesa i poden estar a l'abast d'un gran nombre d'usuaris.

L'eina es gestiona des de l'Escola de Capacitació Agrària de Tàrraga a dia d'avui, on els usuaris es poden adreçar per a fer els comentaris o suggeriments que creguin necessaris, com també via correu electrònic a l'adreça reg@ruralcat.net.

Bibliografia

ALLEN, R. W.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. (1998), *Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements*, Roma, Food and Agriculture Organization of United Nations, 300 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper; 56).

CASTEL, J. R. (2001), «Consumo de agua por plantaciones de cítricos en Valencia», *Revista Fruticultura Professional*, núm. 123 (especial), p. 27-32.

CNABRL. *Memo irrigation. Le guide indispensable pour l'irrigant, soucieux d'améliorer la rentabilité de ses Productions*, Compagnie Nationale d'Amenagement de la Region du Bas Rhone et du Langhedoc.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. (1990), *Crop water requirements*, Roma, Food and Agriculture Organization of United Nations, 178 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper; 24).

FERERES, E.; ALDRICH, T. M.; SCHULBACH, H.; MARTINICH, D. A. (1981), *California Agriculture*, juliol-agost, p. 11-12.

GIRONA, J. (1997), «Coeficients de cultiu», *Normalització de les Bases de Càlcul per la determinació de les necessitats hídriques en la projecció de regadius*, Institut de Medi Ambient i les Ciències Socials, Regs de Catalunya, SA, cap. III.

EINA DE RECOMANACIONS DE REG EN JARDINERIA A RURALCAT

CARME TRIGUEROS VILELLA

GRUP DE FORMACIÓ I TRANSFERÈNCIA EN REG, ESCOLA DE
CAPACITACIÓ AGRÀRIA DE TÀRREGA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL
carme.trigueros@gencat.cat

Resum

El Servei de Transferència Tecnològica del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) de la Generalitat de Catalunya, basant-se en l'eina que ja existia de càlcul de recomanacions de reg en agricultura, facilita, a partir de gener del 2007, una altra aplicació informàtica d'obtenció de recomanacions de reg en jardineria dins del portal virtual agroalimentari de RuralCat, *www.ruralcat.net*.

L'eina de recomanacions de reg de RuralCat en jardineria ofereix, setmanalment, una recomanació de reg en gespes dels jardins, com a primer pas, i es basa també en dades diàries d'evapotranspiració de referència (ET_0) i de pluja registrades a les estacions de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC). Té la potencialitat d'arribar a un gran nombre d'usuaris, ja que té integrat l'enviament d'aquestes recomanacions de reg a través de correu electrònic i de missatgeria mòbil.

1. Introducció

Les necessitats hídriques de les plantes depenen de les condicions meteorològiques i de les espècies vegetals que es tinguin plantades. Amb el reg, es pretén que les plantes disposin de l'aigua que necessiten i que altres fonts com la pluja, entre d'altres, no els han aportat.

En un jardí, a diferència del que succeeix en agricultura, cercar una determinada *productivitat* no és sinònim d'aconseguir uns determinats quilos de producte agrícola per metre cúbic d'aigua aportada, sinó que el que busca és una altra mena de *productivitat*, la que es desprèn dels valors ornamentals (color, flors, aspecte visual per m³ d'aigua aportada). Cal tenir en compte, però, que un excés d'aigua de reg pot ser perjudicial i pot fer incrementar les tasques de manteniment del jardí.

Aquest compromís entre mantenir el *valor ornamental* i optimitzar les *aportacions d'aigua* serà el que ens portarà cap a una gestió eficient de l'aigua de reg.

En aquesta línia, neix l'eina de recomanacions de reg en jardineria de RuralCat, que dóna resposta, en una primera fase, a la programació de reg en gespes, mitjançant un sistema de recomanacions de reg específic per al sector dels espais verds. L'eina aprofita també les noves tecnologies que es troben a l'abast d'un gran nombre d'usuaris, com són el correu electrònic i la missatgeria mòbil (SMS).

2. Metodologia

2.1. Creació de l'eina «Recomanacions de reg» en jardineria a RuralCat

L'eina «Recomanacions de reg» en jardineria de RuralCat (figura 1) és una eina senzilla de programació de reg en gespes, que pretén ser un suport a la decisió de quan i quant regar cada setmana. Només cal definir una sèrie de paràmetres relatius a l'estació meteorològica, al jardí i als sectors de reg, i l'usuari pot obtenir setmanalment una recomanació de reg per al seu jardí via correu electrònic i via SMS.

A partir de les dades de precipitació i evapotranspiració subministrades per les estacions de la Xarxa Agrometeorològica de Catalunya (XAC), l'eina «Recomanacions de reg» en jardineria calcula:

- Necessitats hídriques setmanals del jardí, en mm o l/m².
- Necessitats de reg de la setmana per cada sector en què estigui dividit el jardí, en mm o l/m².
- Temps de reg setmanal per sector de reg, expressades en hores i minuts (en cas que l'usuari introdueixi les dades del seu sistema de reg).

Cal deixar ben clar que les recomanacions són genèriques, ja que només consideren alguns dels factors implicats en el reg, i que la decisió final resta sempre a mans dels tècnics i dels jardiniers, d'acord amb la seva experiència i les peculiaritats específiques de cada jardí.

Cal tenir també en compte que l'eina no comptabilitza la reserva d'aigua existent al sòl, de manera que, a l'hora de llegir el valor de les necessitats de reg, és necessari fer una estimació prèvia de l'estat d'humitat del sòl.



Figura 1. Logotip d'accés a l'apartat de recomanacions de reg de RuralCat.

2.2. Consideracions de l'eina de «Recomanacions de reg» en jardineria

L'eina calcula les recomanacions de reg per a gespes tenint en compte el tipus de gespa, la presència o no d'altres espècies al jardí i les condicions ambientals del jardí.

Per a calcular el factor espècie (K_s) es consideren dos tipus de gespa: gespes fredes i gespes atemperades. Les gespes fredes són espècies de clima més continental (tipus *Lolium*, *Poa*, *Festuca*, *Agrostis*, etc.) i que tenen unes elevades necessitats hídriques a l'estiu. Les gespes atemperades són gespes més mediterrànies (tipus *Cynodon*, *Zoysia*, *Paspalum*, *Penisetum*, *Stenotaphum*, etc.), amb necessitats hídriques menors. El K_s varia de manera mensual, d'acord amb les necessitats de cada tipologia de gespa.

D'altra banda, el factor densitat (K_d) té en compte les característiques del jardí, és a dir si hi ha altres espècies diferents a la gespa o no. Es presenten, per a dur a terme aquesta correcció, dues possibilitats: que hi hagi altres espècies diferents a la gespa o que no hi hagi (gespa exclusivament).

Si n'hi ha, es pot tractar o bé d'un jardí jove i/o amb vegetació molt dispersa i amb poc grau de cobertura, o bé d'un jardí dens amb una sola espècie o amb una espècie predominant i la resta escasses, o bé d'un jardí dens amb diferents tipus de vegetació abundant.

L'eina també pregunta si és un jardí acabat de plantar o no; d'aquesta manera, corregeix el factor de densitat del jardí (K_d), considerant que un jardí acabat de plantar té el 80 % del valor de K_d del jardí adult.

El factor microclima (K_{mc}) està en funció de la situació del jardí, de l'orientació, de les condicions de vent i de la humitat. A l'eina es demana que se seleccioni on es troba situat el jardí (entorn urbà o residencial), si és principalment ombrívol (cara nord) o si més aviat es troba a ple sol (cara sud), si és principalment ventós, arrecerat o, en el cas que no destaquí ni per una opció ni l'altra cal seleccionar l'opció «sense especificar», i, finalment, si és humit o no.

Amb la consideració d'aquests factors diferents, l'eina té introduïda en la seva programació que els augments o les disminucions sumin un màxim d'un 20% en positiu o en negatiu.

També es pregunta a l'usuari si té sensor de pluja per tal de conscienciar-lo de la necessitat de tenir-lo i, així, si el reg està programat i està plovent, pugui deixar de regar.

Caldrà dur a terme la programació de regs en un jardí sector per sector, per tant l'eina demanarà informació dels sectors de reg del jardí:

Descripció

En aquest punt, s'ha de donar un nom al sector de reg, que sigui fàcil i entenedor, de manera que es pugui identificar fàcilment a quin sector del jardí fa referència quan es rebí la recomanació de reg per correu electrònic i/o per SMS.

Superfície

Cal emplenar la superfície del sector de reg en m^2 .

Tipus de reg

Amb la definició del tipus de reg s'obtindrà la pluviometria en mm o l/m^2 per al sector de reg.

D'altra banda, un cop es tenen les necessitats hídriques setmanals del jardí, es poden calcular les necessitats de reg per al sector i la pluviometria, i, amb aquesta informació, immediatament es pot traduir la recomanació en temps de reg setmanal (expressat en hores i minuts).

L'usuari, segons la informació i la tipologia del seu reg, haurà d'escollir una de les opcions següents:

Estimació de pluviometria

L'estimació de pluviometria l'escollirà l'usuari en el cas dels sectors dels quals no es coneguin les especificacions del sistema de reg. Per a fer-ho, pot llegir el seu comptador durant un temps determinat i després calcular el cabal en l/h . Cal que apunti a la casella que presenta l'eina aquest cabal en l/h . El càlcul de la pluviometria el farà l'eina com a resultat de dividir el cabal introduït entre la superfície del sector.

Degotadors

En el cas de jardins amb reg per degotadors, l'usuari ha d'introduir el nombre de degotadors per m^2 i el cabal del degotador, en un rang permès de 2 a 25 l/h . El càlcul de la pluviometria el farà l'eina com a resultat de multiplicar el nombre de degotadors per m^2 pel cabal de cada degotador (l/h).

Difusors

En el cas que el sistema de reg del jardí sigui per difusors, cal especificar-ne en primer lloc la separació (a escollir entre $4*4$, $3*3$ i $2*2$). Llavors, l'usuari ha d'introduir el nombre de difusors de cada tipus (360° , 180° i 90°). Si el cabal dels difusors és conegut, es recomana a l'usuari que faci servir aquest cabal i el teclegi a sobre de les caselles en blanc; i no és necessari que especifiqui la separació a què es troben els difusors.

En el cas que el cabal no es conegui i es deixin les caselles sense emplenar, l'eina considerarà per defecte els valors de la taula 1.

Taula 1. Relació de cabals segons la diferent separació dels difusors

Cabal amb l/h	Separació dels difusors		
Angle	4*4	3*3	2*2
360°	840	600	400
180°	420	300	200
90°	210	150	100

El càlcul de la pluviometria el farà l'eina com a resultat de dividir el sumatori dels diferents cabals entre la superfície del sector.

Aspersors

En el cas que el sistema de reg del jardí sigui per aspersors, cal especificar-ne en primer lloc la separació (a escollir entre 8*8, 10*10 i 12*12). Llavors, l'usuari ha d'introduir el nombre d'aspersors de cada tipus (360°, 180° i 90°). Si el cabal dels aspersors és conegut, es recomana a l'usuari que faci servir aquest cabal i el teclegi a sobre de les caselles en blanc, i no és necessari que especifiqui la separació a què es troben els aspersors.

En el cas que el cabal no es conegui i es deixin les caselles sense emplenar, l'eina considerarà per defecte els valors de la taula 2:

Taula 2. Relació de cabals segons la diferent separació dels aspersors

Cabal amb l/h	Separació dels difusors		
Angle	8*8	10*10	12*12
360°	900	1.400	1.800
180°	450	700	900
90°	225	350	450

El càlcul de la pluviometria es farà com a resultat de dividir el sumatori dels diferents cabals entre la superfície del sector.

L'eficiència del sistema de reg es considera segons que es tracti de degotadors, aspersors o difusors, del 90 %, 80 % o 70 %, respectivament. L'usuari, un cop ha introduït les dades de cada sector de reg, pot guardar aquest jardí.

2.3. Dades a introduir per l'usuari

Els paràmetres que cada usuari ha d'introduir a l'hora de configurar una recomanació de reg per al seu jardí són fàcils i coneguts (taula 3).

Taula 3. Dades que cal introduir per a configurar una recomanació de reg en gespes a RuralCat

Paràmetre a introduir	Descripció del paràmetre
Pas 1 de 4. Dades climatològiques	
Comarca	Cal seleccionar la <i>comarca</i> on es troba ubicat el jardí (37 comarques i 52 estacions XAC disponibles)
Estació XAC	Selecció de l'estació XAC més propera al jardí a regar
Pas 2 de 4. Característiques del jardí	
Escull espècie de gespa predominant:	Es pot seleccionar entre gespes fredes i gespes atemperades (vegeu-ne la definició al punt 2)
Hi ha altres espècies diferents a la gespa?	Cal especificar si hi ha o no altres espècies diferents a la gespa i, en cas afirmatiu, cal definir el tipus de jardí: • Jardí jove, vegetació dispersa • Jardí dens, una sola espècie • Jardí dens, diferent vegetació (Vegeu-ne el detall al punt 2 d'aquesta ajuda)
Jardí acabat de plantar?	S'ha d'especificar si el jardí és acabat de plantar o no
Pas 3 de 4. Condicions de microclima	
Selecciona on es troba situat el jardí	Cal especificar si està en zona urbana o residencial
Selecciona l'orientació del jardí	Cal concretar si el jardí està a ple sol (cara sud) o és més aviat ombrívol (cara nord)
Selecciona les condicions de vent per al jardí	S'haurà de veure si el jardí és principalment arcerat, ventós o, cas que no s'adapti a aquestes definicions, caldrà seleccionar l'opció «Sense especificar»
És humit?	L'usuari haurà de valorar si el seu jardí és humit o no
Tens sensor de pluja?	Si l'usuari en té, contestarà afirmativament. En cas contrari, contestarà que no en té.
Pas 4 de 4. Dades dels sectors	
Descripció	Nom amb què es guardarà el sector programat
Superfície	Superfície del sector en m ²
Tipus de reg	

Taula 3. (Continuació)

Paràmetre a introduir	Descripció del paràmetre
El tipus de reg comporta una <i>major o menor eficiència</i> que s'ha de tenir en compte en els càlculs del volum d'aigua a aplicar. L'eina de «Recomanacions de reg» en jardineria considera per defecte una eficiència del 90 % <i>per als degotadors</i> , 70 % <i>per als difusors</i> i 80 % <i>per als aspersors</i> .	
Estimació de la pluviometria	
L'estimació de la pluviometria la farà l'eina <i>dividint el cabal introduït entre la superfície del sector</i>	
Cabal en l/h	Cal teclejar el cabal en l/h
Degotadors	
El càlcul de la pluviometria la farà l'eina com a resultat de multiplicar el nombre de degotadors/m ² pel cabal de cada degotador.	
Nre. degotadors/ m ²	Nre. degotadors per m ²
Cabal degotador (l/h)	Cabal degotador, en un rang de 2 a 25 l/h
Difusors	
El càlcul de la pluviometria la farà l'eina com a resultat de dividir el sumatori dels diferents cabals entre la superfície del sector.	
Separació	Cal triar entre 4*4, 3*3 i 2*2
Nombre difusors de 360°	Nombre
Nombre difusors de 180°	Nombre
Nombre difusors de 90°	Nombre
Cabal en l/h	Si és conegut, cal teclejar el cabal en l/h per cada modalitat de difusor: 360°, 180° i 90° Si no es coneix, es pot deixar en blanc, i l'eina ho calcularà per defecte (vegeu-ne el detall a l'apartat 2 d'aquesta ajuda)
Aspersors	
El càlcul de la pluviometria la farà l'eina com a resultat de dividir el sumatori dels diferents cabals entre la superfície del sector.	
Separació	Cal triar entre 8*8, 10*10 i 12*12
Nombre aspersors de 360°	Nombre
Nombre aspersors de 180°	Nombre
Nombre aspersors de 90°	Nombre
Cabal en l/h	Si és conegut, cal teclejar el cabal en l/h per cada modalitat d'aspersor: 360°, 180° i 90° Si no es coneix, es pot deixar en blanc, i l'eina ho calcularà per defecte (vegeu-ne el detall a l'apartat 2 d'aquesta ajuda)

2.4. Càlcul de les necessitats de reg

Les necessitats hídriques setmanals corresponen a la demanda d'aigua que té la gespa al llarg de la setmana, cosa que no ha de coincidir necessàriament amb les necessitats de reg, ja que a l'hora de calcular aquest valor es té en compte la pluja efectiva i el tipus de reg emprat pel jardiner.

L'eina «Recomanacions de reg» en jardineria calcula, en primer lloc, les necessitats hídriques. Per a fer-ho, primer calcula el coeficient de jardí (K_j), segons la fórmula 1. Aquest coeficient de jardí es multiplica per l'evapotranspiració de referència (ET_0) que dona la estació de la XAC seleccionada, per a tenir en compte la situació meteorològica setmanal, i obtenen, així, les necessitats hídriques setmanals (fórmula 2).

D'aquestes necessitats es descompta la pluja efectiva (en general, un 75 % del total de pluja). Les necessitats de reg es calculen com la diferència entre les necessitats hídriques (fórmula 2) i la pluja efectiva (P_e) per a cada període en concret (fórmula 3). Les necessitats netes de reg es calculen tal com s'observa a la fórmula 4:

$$K_j = K_s * K_d * K_{mc} \quad (1)$$

on:

K_j : coeficient de jardí

K_s : factor espècie

K_d : factor densitat

K_{mc} : factor microclima

$$Nh_{jardí} = K_j ET_0 \quad (2)$$

on:

$Nh_{jardí}$: necessitats hídriques setmanals del jardí

ET_0 : evapotranspiració de referència (estació seleccionada per l'usuari)

$$N_r = Nh_{jardí} - P_e \text{ : Necessitats de reg} \quad (3)$$

$$NN_r = \{(Nh_{jardí} - P_e) / Efic_{reg}\} \text{ : Necessitats netes de reg} \quad (4)$$

on:

P_e : pluja efectiva

$Efic_{reg}$: eficiència del sistema de reg

La hipòtesi que s'assumeix per calcular la pluja efectiva (P_e) es calcula de la manera següent:

$$\text{Si } P_t > 4 \text{ mm} \Rightarrow P_e = P_t \times 0,75$$

$$\text{Si } P_t \leq 4 \text{ mm} \Rightarrow P_e = 0$$

on:

P_t : pluja total

El temps de reg setmanal (expressat en hores i minuts) s'obté a partir de les necessitats de reg (expressades en l/m^2), dividides per la pluviometria de cada sector de reg (en $l/m^2/h$) (fórmula 5):

$$Temps_{reg\_setmanal} = \{(NN_r) / Pluviom_{sector}\} \quad (5)$$

Per tal de poder guardar les dades i rebre de manera automàtica cada setmana les recomanacions de reg a la bústia de correu electrònic i via SMS, cal iniciar la sessió després d'identificar-se amb el nom d'usuari i contrasenya.

Un cop s'han introduït totes les dades que l'eina demana i s'hagi obtingut la recomanació per a la setmana, el sistema automàticament permet donar un nom a la configuració entrada i guardar-la fent clic al botó Guardar.

A partir d'aquest moment l'usuari pot rebre missatges per correu electrònic i per SMS per als jardins que s'hagin configurat (tres sectors com a màxim, en el cas dels SMS), modificar les dades dels jardins i/o sectors o esborrar-los.

En tot cas, l'usuari sempre es podrà donar d'alta o de baixa dels diferents cultius seleccionats, desactivant les caselles respectives de l'apartat de «Gestió de jardins».

3. Resultats i discussió

L'eina «Recomanacions de reg» en jardineria dóna com a resultat les recomanacions de reg calculades per a un període d'una setmana, és a dir, les necessitats netes de reg (en mm o l/m^2), i el temps de reg setmanal per a gespes (en el cas que s'hagin introduït dades del tipus de reg).

Des del punt de vista tècnic, cal tenir en compte que no es consideren en el càlcul aspectes locals o particularitats del jardí, per tant la programació del reg a nivell de parcel·la és, en tot cas, una decisió que s'ha de prendre tenint en compte tots els factors implicats en el reg, i seguint la pròpia experiència.

L'eina «Recomanacions de reg» en jardineria no indica, de moment, la quantitat d'aigua que cal aplicar en cada reg o la durada, ni els dies de la setmana que cal regar, la qual cosa dependrà principalment de la textura del sòl que tingui el jardí. Cal remarcar que tampoc no s'han considerat els regs de rentat de sals en el cas que l'aigua de reg sigui de baixa qualitat.

Bibliografía

CONTRERAS, F.; GONZÁLEZ A.; LÓPEZ J.; CALVO A. (2005), «Estimación de necesidades hídricas para especies de jardín en la región de Murcia: adaptación de WUCOLS y utilización del sistema de información agraria de Murcia», XXXII Congreso Nacional de Parques y Jardines Públicos, Almería, p. 167 i 176.

COSTELLO, L. R. (2000), *A guide to Estimating Irrigation Water Needs of landscape Plantings in California*, University of California Cooperative Extension, California Department of Water Resources.

COSTELLO, L. R. (2000), «Cálculo de riego. Estimación de las necesidades de riego de los jardines», *Avances en Xerojardinería*, cap. 4, Junta d'Andalucía, Edicions Horticultura.

COSTELLO, L. R.; MAYHENY, N. P.; CLARK, J. R. (1995), «Estimación de las necesidades hídricas de las plantas de jardín», *Revista Horticultura*, núm. 108, p. 117-127.

ÀREA IV

ELS *INPUTS*

I LES TÈCNIQUES

DE SUPORT

A L'AGRICULTURA

PONÈNCIES

RAMADERIA AMB BENESTAR ANIMAL, RAMADERIA AMB FUTUR?

EMMA FÀBREGA I ROMANS

INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES -
MONELLS

emma.fabrega@irta.cat

1. Introducció, orígens i evolució de l'interès pel benestar animal. El benestar com a demanda ètica

El benestar animal representa un dels nous reptes als quals ha de fer front el sector ramader per a respondre a les demandes d'una societat, les prioritats de la qual han anat canviant al llarg de les darreres dècades. Efectivament, els sistemes de producció animal intensiva van aparèixer després de la Segona Guerra Mundial per a abastar les necessitats d'alimentació de la població a un preu baix, en una situació de recessió econòmica (Whittemore, 1995). La implantació i la proliferació d'aquests sistemes basats en la filosofia empresarial de minimitzar els costos d'inversió i producció van assolir l'objectiu d'oferir al consumidor un producte de preu raonable, la qual cosa va fer augmentar el consum d'aliments d'origen animal. No obstant això, aquests sistemes també van repercutir negativament en el benestar animal i van generar, alhora, una certa preocupació social, sobretot arran de la publicació de llibres com ara *Animal machines* (Harrison, 1964). Es podria considerar que l'estudi científic del benestar animal va néixer com a resposta a aquestes demandes socials i ètiques, quan el Govern britànic va encarregar un estudi sobre el benestar dels ani-

mals de granja en l'anomenat *Brambell Committee* (1965). Des de llavors, la investigació per a establir uns criteris científics per a definir i avaluar el benestar animal han augmentat conjuntament amb el debat social sobre les qüestions ètiques que l'envolten. Un dels resultats d'aquestes tasques és el que es coneix com a «Cinc condicions» (de l'anglès *Five freedoms*, taula 1) elaborades pel Farm Animal Welfare Council (FAWC), que es podrien considerar un marc teòric per a definir els requeriments d'un bon estat de benestar animal. Aquestes cinc condicions conformen, actualment, la base de la política de la Unió Europea amb relació al benestar animal.

Actualment, la sensibilització social envers temes de benestar animal ha anat prenent més rellevància, inicialment als països del nord d'Europa. Aquesta tendència s'ha associat, en bona part, a l'augment del percentatge de la població urbana, amb menys dependència econòmica directa dels animals i desvinculada dels problemes pràctics de la ramaderia (Appleby *et al.*, 1992). Aquest fenomen de migració cap a les ciutats també s'ha produït al nostre país, i caldria esperar, doncs, un augment de l'interès per les qüestions de benestar animal. D'aquesta manera, tal com indiquen les darreres enquestes de consumidors en l'àmbit europeu, l'Estat espanyol s'acosta a la mitjana d'opinió d'altres països de la UE davant de preguntes com ara si el fet de comprar productes respectuosos amb el benestar pot tenir un efecte positiu sobre el benestar dels animals (Eurobaròmetre 2005, figura 1).

En general, al voltant del 62 % dels consumidors europeus es manifesten disposats a canviar els hàbits de compra per a comprar productes més respectuosos amb el benestar dels animals (Eurobaròmetre, març del 2007). A més, el 43 % declaren tenir en compte el benestar animal alguna vegada o cada vegada quan compren carn. També cal destacar que el 74 % dels consumidors de la UE creuen que les decisions de compra poden repercutir de manera positiva sobre el benestar (figura 1) i voldrien que en l'etiquetatge dels aliments hi figuressin indicacions més visibles sobre les condicions de benestar en les quals han estat produïts (Eurobaròmetre, juny del 2005).

Taula 1. FAWC «Cinc condicions». Absència de set, gana i malnutrició, mitjançant l'accés a l'aigua i al menjar per a mantenir la salut

Absència d'incomoditat física, proporcionant-los un ambient adequat que inclogui protecció i una àrea de descans adequada.
Absència de dolor, dany o malaltia, mitjançant la prevenció o el diagnòstic ràpid i tractament.
Capacitat per a realitzar la conducta normal, proporcionant-los espai suficient, instal·lacions apropiades i la possibilitat de contacte social amb individus de la mateixa espècie.
Absència de por i estrès intens i continuat, assegurant les condicions que evitin el patiment mental.

Nota: Revisades el 1993, a partir de Webster (1995).

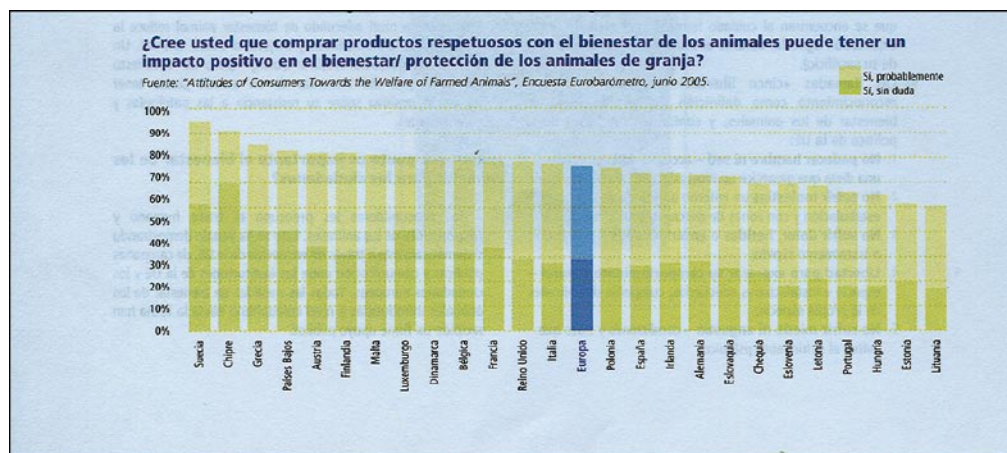


Figura 1. Resposta dels consumidors a una pregunta de l'enquesta de l'Eurobaròmetre, del juny del 2005.

Font: *Attitudes of consumer towards the welfare of farmed animals*.

2. El benestar com a demanda legal i econòmica

L'augment de la preocupació social envers el benestar animal ha conduït la Unió Europea a dictar una legislació general per a la protecció animal durant la cria (Directiva 98 58 CE), el transport (Reglament 1/2005) i el sacrifici (Directiva 93 119 CE). A banda d'aquestes normatives generals, la Unió Europea n'ha dictat d'específiques per a les gallines de posta (Directiva 1999 74 CE), per als vedells (Directiva 91 629 CE) i per als porcs (Directiva 2001 88 CE), i estan estudiant unes propostes per a elaborar una legislació per als pollastres. A banda d'elaborar unes normatives, la Unió Europea també ha finançat, durant els darrers anys, diversos projectes d'investigació relacionats amb el benestar animal, com ara Welfare Quality, LayWel, LAMECOW o PIGCAS.

Si posem l'exemple del porcí, l'Estat espanyol és actualment el segon productor de carn de porcí de la Unió Europea i, segons alguns estudis, el 20 % de la producció s'ha d'exportar (Daridan i Gourmelen, 2006). La comercialització de productes a altres països pot estar condicionada al fet que els productors puguin garantir que els estàndards de benestar animal demanats per certs grups socials es compleixin.

Per tant, el context en el qual cal emmarcar el benestar animal és el d'una societat amb unes demandes ètiques creixents i que pot exercir, amb els hàbits de compra que té, una influència sobre els sistemes de producció cada vegada més important. Per aquest motiu, el benestar animal no s'ha d'entendre únicament com una imposició legal que s'ha de complir, sinó com una demanda a la qual caldrà respondre. Mantenir uns nivells més elevats de benestar animal pot comportar un augment dels costos productius o de transport, però hi ha diversos aspectes que cal tenir en compte amb relació a aquest increment. D'una banda, es preveu que alguns estudis que han quantificat aquests costos no els han trobat

tan elevats com en moltes ocasions (per exemple, el cost addicional de produir un ou en un estable en lloc d'una gàbia en bateria seria d'1,3 cèntims d'euro, segons un informe elaborat per Agra CEAS, per a la UE, el 2005). Probablement, part d'aquest augment de costos també queda compensat pel fet que una millora del benestar es relaciona amb una millora de la productivitat en la major part dels casos. D'altra banda, és possible que una part d'aquests costos no quedi compensada i, en aquest punt, cal que el sector productiu entengui el benestar animal com una oportunitat per a diferenciar els productes i oferir-lo com un valor afegit pel qual el consumidor hauria de pagar una mica més. D'alguna manera, el futur de la ramaderia europea és molt probable que vagi associat a la possibilitat que pugui oferir una major diversitat de productes, des dels *convencionals* de baix cost fins a productes amb valors afegits com ara *sostenibilitat*, *benestar*, *qualitat* i *seguretat*, cada vegada més emergents en la societat i pels quals el consumidor hauria d'estar preparat per a pagar més.

3. Concepte i mesures de benestar animal

Per entendre que el benestar animal no és únicament una imposició legal, sinó que pot representar alguns avantatges per al productor, és bo fer una breu descripció de com es defineix i es mesura. L'estudi del benestar animal es pot tractar de diverses maneres. D'acord amb alguns autors, el concepte de benestar animal es pot definir com l'absència de patiment. Aquesta definició resulta atractiva per la simplicitat, però el problema principal és que el patiment resulta difícil de quantificar.

Per aquest motiu, molts autors adopten una perspectiva més àmplia i defineixen el benestar com una mesura d'adaptació dels animals a l'ambient (Broom, 1988). És important destacar, no obstant això, que ambdues definicions no són mútuament excloents, perquè el patiment indica que l'adaptació d'un animal no és l'adequada. D'acord amb aquesta segona definició, un animal es pot trobar en tres situacions diferents amb relació al grau d'adaptació que té.

En primer lloc, si l'ambient és totalment inadequat, l'adaptació serà impossible i l'animal morirà o patirà lesions o malalties multifactorials que podrem quantificar.

En segon lloc, és possible que l'animal s'hi pugui adaptar, però amb un cost biològic que pot ser el resultat d'una resposta d'estrès particularment intensa o bé de determinats canvis de comportament induïts per l'ambient. Sempre que un animal s'enfronta a una situació difícil posa en marxa la resposta d'estrès, que és positiva sempre que no sigui excessivament intensa o crònica. En aquest darrer cas, tindrem indicadors, com una disminució del creixement, una inhibició de la funció reproductiva o una depressió del sistema immunitari.

Finalment, un animal es pot trobar en un ambient suficientment satisfactori perquè l'adaptació no li suposi cap cost; en aquest cas, el benestar de l'animal és l'adequat. És lògic pensar, doncs, que en aquesta situació òptima de benestar la productivitat també es veurà afavorida, perquè ens trobarem en una situació en la qual no tenim conseqüències, com ara malalties, immunosupressió, etc.

Per tant, aquesta definició ens permet convertir el concepte de benestar animal en una mesura objectiva, mitjançant la qual podem comparar sistemes productius des del punt de vista de com s'hi adapten els animals (amb mesures de comportament, fisiològiques, indicadors de patologia, etc.). Aquest tipus de definició també és la que ha permès que els experts facin recomanacions a la UE per a fer legislacions sobre benestar animal. Per exemplificar una mica aquest tema, parlarem del cas concret de les gàbies de gestació de les truges gestants, per què s'hauran de substituir i quines implicacions pot tenir.

4. Un exemple d'adaptació a la normativa de benestar: allotjaments en grup per a les truges gestants

Segons la Directiva 2001/88/CE, a partir de l'1 de gener del 2013, les truges gestants s'hauran d'allotjar en grups i no en gàbies de gestació, que era el sistema habitual en la major part d'explotacions. Aquesta normativa s'ha originat, en bona part, com a conseqüència de la percepció social negativa que reben tots els sistemes de producció intensiva que restringeixen la llibertat de moviments. Malgrat això, no ha sorgit arbitràriament, sinó que existeix tot un seguit d'investigacions que han posat de manifest que, malgrat que les gàbies de gestants tenen alguns avantatges, també presenten problemes importants des del punt de vista del benestar. A la taula 2 trobem un resum dels avantatges i inconvenients que presenten les gàbies de gestació.

En aquesta taula, alguns dels inconvenients de les gàbies de gestació, com ara les estereotípies o l'estrès social, s'han obtingut a partir d'estudis que s'han fet comparant sistemes. Així, les estereotípies són moviments repetits, invariables i sense funció aparent (per exemple, mossegar les barres contínuament). En el cas de les truges gestants en gàbies, es considera que apareixen per la gana causada per la restricció alimentària que se'ls aplica, però la restricció de moviment també n'és responsable, perquè impedeix que tinguin una conducta pròpia de l'espècie, com ara la de furgar. Aquest problema queda força resolt en sistemes de truja en grup, segons estudis com ara el de Broom *et al.* (1995).

Per tant, trobem que la directiva de benestar en porcí obliga a fer uns canvis importants en les explotacions, es posa a la balança tot un seguit d'arguments a favor i en contra de cada sistema i s'obté com a valoració final que els sistemes en grup tenen el potencial

Taula 2. Avantatges i inconvenients que presenten les gàbies de gestació amb relació als grups

Avantatges	Inconvenients
Faciliten la supervisió	Presència d'estrès social
Faciliten l'alimentació individualitzada	Presència d'estereotípies
Poden reduir les agressions	Incapacitat de moviment, possibilitat de coixeses Més incidència d'infeccions urinàries

de millorar el benestar animal respecte de les gàbies. De totes maneres, per tal que aquesta millora sigui real, cal que les adaptacions es facin tenint en compte els factors següents:

- La qualitat de la supervisió i el maneig serà clau perquè aquests sistemes en grup puguin funcionar. Els sistemes en grup segurament augmentaran la variabilitat de les explotacions actuals, perquè posaran més de manifest la qualitat del maneig, que en sistemes intensius es veu parcialment *compensada* per la mateixa tecnificació de la granja. Caldrà, per tant, un assessorament molt bo de tècnics per a anar superant tots els problemes d'adaptació que vagin sorgint.
- L'elecció del sistema alimentari i del tipus de modificacions que calgui fer a la granja s'haurà de fer amb el màxim de rigor possible, i no únicament tenint en compte factors econòmics, per a evitar que aquestes modificacions acabin dificultant el maneig i l'adaptació de les truges i el personal a les noves instal·lacions.

En aquest sentit, hi ha dades que demostren que els sistemes d'allotjament de truges en grup poden funcionar prou bé i obtenir uns bons resultats productius. A la taula 3 (Echart, 2006) es presenta un resum de dades reproductives de truges allotjades en gàbia i en grup abans i després de fer una modificació de les instal·lacions. És interessant d'observar com les truges allotjades en grup després de la modificació van presentar uns resultats productius molt bons.

Taula 3. Resultats reproductius de truges allotjades en gàbies o en grups abans o després d'una modificació de les instal·lacions

	Grup abans de la modificació	Grup després de la modificació	Gàbies
Nombre de femelles	463,00	1.060,00	750,00
Fert. ecogràfica	86,30	85,60	84,10
Índex de parts	84,40	83,30	81,10
Total de nascuts	10,72	10,61	10,74
Nascuts vius	9,91	10,10	10,00
Nascuts morts	0,81	0,52	0,77
% de mortalitat neon.	9,10	7,21	9,39
Desmamats	9,00	9,37	9,06

Font: J. Echart, 2006.

5. Conclusions

Davant de la pregunta «Ramaderia amb benestar, ramaderia de futur?», voldríem respondre que sí. Tal com s'ha esmentat, el benestar animal ha aparegut com una demanda social i res no fa preveure que aquest interès disminueixi. Els hàbits dels consumidors sembla que cada vegada influiran més sobre la cadena productiva. Des d'aquest punt de vista, el futur de la ramaderia a Europa pot estar molt vinculat al grau de compliment enfront d'aquestes demandes socials. També caldrà, però, implicar el consumidor, de manera pràctica, en aquest procés. O sigui, conscienciar-lo perquè realment estigui disposat a comprar un tipus de producte lleugerament més car.

A banda del fet que calgui adaptar-se a les normatives de benestar com a compliment de la legislació, el que també hauria de veure el productor en el benestar animal és una oportunitat per a diferenciar els seus productes. En un món globalitzat en què les anomenades *economies emergents* de moment poden produir amb uns preus més competitius, per als productors europeus mantenir una diversificació de productes amb valor afegit pot ser una altra possibilitat de mercat.

Bibliografia

APPLEBY, M. C.; HUGHES, B. O.; ELSON, H. A. (1992), *Poultry production systems: Behaviour, management and Welfare*, Wallingford, CAB International, p. 87-101.

AGRA CEAS CONSULTING LTD. (2005), *Study on the socio-economic implications of the various systems to keep playing hens*. [Informe per a la UE encarregat per Compassion in World Farming].

BRAMBELL COMMITTEE (1965), *Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems*, Londres, Her Majesty's Stationery Office.

BROOM, D. M. (1988), «The scientific assessment of animal welfare», *Applied Animal Behaviour Science*, núm. 20, p. 5-19.

BROOM, D. M.; MENDL, M.; ZANELLA, A. J. (1995), «A comparison of the welfare of sows in different housing conditions», *Animal Science*, núm. 61, p. 369-385.

COMISSIÓ EUROPEA (2005), *Eurobarometer: Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals*.

— (2007), *Eurobarometer: Attitudes of EU citizens towards Animal Welfare*.

DARIDAN, D.; GOURMELEN, C. (2006), *La production porcine en Espagne: Structures, coûts et résultats*, Tolosa, IFIP.

ECHART, J. (2006), «Experiencias con gestaciones libres en Catalunya». [Presentació a la Universitat de Lugo, 2-3 de novembre de 2006].

HARRISON, R. (1964), *Animal machines*, Londres, Vincent Stuart.

UNIÓ EUROPEA, «Directiva 91/629 CE, de 19 de novembre, que estableix els mínims estàndards per la protecció de vedells», *Diari Oficial de la Unió Europea*. [Brussel·les].

— «Directiva 93/119 CE, de 22 de desembre, que estableix les normes per a la protecció dels animals durant el sacrifici», *Diari Oficial de la Unió Europea*. [Brussel·les].

— «Directiva 98/58 CE, de 20 de juliol, relativa a la protecció dels animals en les explotacions ramaderes», *Diari Oficial de la Unió Europea*. [Brussel·les].

— «Directiva 1999/74 CE, de 19 de juliol, que estableix els mínims estàndards per a la protecció de les gallines ponedores», *Diari Oficial de la Unió Europea*. [Brussel·les].

— «Directiva 2001/88 CE, de 23 d'octubre, per la qual es modifica la Directiva 91/630 CE, relativa a les normes mínimes per a la protecció de porcs», *Diari Oficial de la Unió Europea*. [Brussel·les].

— «Reglament 1/2005, de 22 de desembre de 2004, sobre la protecció dels animals durant el transport», *Diari Oficial de la Unió Europea*. [Brussel·les].

WEBSTER, J. (1995), *Animal welfare: A cool eye towards Eden*, Oxford, Blackwell Science.

WHITTEMORE, C. T. (1995), «Response to the environmental and welfare imperatives by UK livestock production industries and research services», *J. Agric. Environ*, núm. 8, p. 65-84.

UN SEGLE DE MILLORA GENÈTICA VEGETAL: EL BINOMI PLANTA-GEN

IGNASI ROMAGOSA; CONXITA ROYO

CENTRE UNIVERSITAT DE LLEIDA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

ignacio.romagosa@irta.cat; concepcio.royo@irta.cat

Resum

La domesticació dels cultius, mitjançant la selecció directa de plantes i la manipulació consegüent de pocs gens amb clars efectes fenotípics, està en els orígens de l'agricultura i de la millora genètica vegetal. La domesticació va fer possible el desenvolupament de molts dels cultius alimentaris actuals i, en conseqüència, l'aparició de les primeres civilitzacions. Són molt pocs els cultius d'origen recent; de fet la majoria de les espècies mediterrànies ja s'esmenten a la Bíblia. Els mètodes de millora actuals, particularment per espècies autògames, van començar a desenvolupar-se des de l'inici de la nostra era, tal com recull el primer tractat modern, *Agricultura General*, escrit per Alonso de Herrera el 1513, que fa contínua referència a autors romans. La teoria de la millora de les plantes com a ciència s'ha construït durant els últims cent anys, sobre l'obra dels dos biòlegs més influents del segle XIX: Charles Darwin (1809-1882) i Gregor Mendel (1822-1884) i sobre el debat vehement que va tenir lloc entre els seus seguidors: biomètrics i mendelians. El 1918, Fisher va adoptar l'herència mendeliana per descriure en termes matemàtics els principis darwinians bàsics de l'evolució, introduint el concepte de *variància* i utilitzant les seves propietats per a dividir la variància fenotípica en els seus components d'acord a un model genètic additiu. Això va proporcionar el

marc adient per a un acord entre biomètrics i mendelians, i va establir els fonaments de la teoria genètica quantitativa que dona suport tant a la millora genètica vegetal com a l'animal. La genètica quantitativa tracta de l'estudi dels fenotips com a manifestacions de genotips expressats en ambients determinats. Tanmateix, en molts casos es desconeix l'arquitectura real de trets quantitativs (p. ex., nombre d'al·lels i loci que controlen un caràcter, freqüències i efectes de substitucions al·leliques, interaccions epistàtiques, expressió i regulació de gens, etc.), però l'ús de models empírics ha permès avenços genètics espectaculars. En aquest sentit, Richard Lewontin va dir que «La genètica quantitativa és un intent de produir coneixement per la sistematització de la ignorància». Malgrat aquesta *ignorància*, la meitat dels increments dels rendiments aconseguits durant el segle xx han estat conseqüència de la millora genètica vegetal. La resta ha resultat de l'avenç en les pràctiques agronòmiques de maneig del cultiu, com l'extensió del rec, l'ús de fertilitzants, herbicides, la mecanització, etc. El repte immediat que té la biologia molecular és desxifrar les causes moleculars del binomi gen-planta, especialment dels caràcters d'interès econòmic, per a poder-los manipular d'una manera molt més eficient. La millora vegetal existeix com a activitat comercial des d'abans del naixement de la genètica com a disciplina científica. Fa més de 250 anys que l'empresa Vilmorin, que avui continua mantenint el mateix nom comercial, es va establir a França. També a Catalunya la millora privada s'ha dut a terme durant més de 200 anys. L'empresa Comercial Nonell (creada per la família O'Neil, d'origen irlandès), va començar la venda de llavors, plantes i planters el 1802, i va existir fins fa uns 50 anys, quan s'incorporà a l'actual empresa Llavors Batlle. Als darrers 100 anys ha existit a Catalunya una intensa activitat de millora genètica, tant pública com privada. En l'àmbit dels cereals destaquen els pioners Josep M. Soler i Coll i Josep Pané, dels Serveis Agrícoles de les diputacions provincials de Barcelona i Lleida, respectivament, a més de les empreses de llavors Agrusa, Batlle i Fitó, i la fàbrica de cervesa San Miguel.

COMUNICACIONES

AVALUACIÓ DELS PARASITOIDES ASSOCIATS AL CONTROL DE LEPIDÒPTERS MITJANÇANT MÈTODES MOLECULARS

NÚRIA AGUSTÍ

PROTECCIÓ VEGETAL (ENTOMOLOGIA), INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES
nuria.agusti@irta.cat

Resum

La metodologia tradicionalment utilitzada per a avaluar el parasitisme associat a lepidòpters directament al camp es basa en la recol·lecció i el manteniment de l'hoste en condicions controlades fins que emergeix el parasitoide adult. Això presenta una sèrie d'inconvenients, com ara que és un procés molt lent en el qual es produeix una mortalitat elevada i en el qual no és possible identificar-hi ous i petits estadis. Per a resoldre aquests problemes, es proposa utilitzar un mètode alternatiu basat en tècniques de PCR. Per això s'ha desenvolupat marcadors moleculars específics de dos parasitoides associats a les larves de barrinadors del blat de moro, que han permès avaluar el parasitisme en poblacions de camp i conèixer la distribució geogràfica d'aquests dos parasitoides a l'àrea d'estudi. Els resultats obtinguts mitjançant aquest mètode són comparats amb els resultats obtinguts, prèviament, mitjançant el mètode tradicional.

MILLORA GENÈTICA DE VARIETATS DE POMERA, PERERA I PRESSEGUER A CATALUNYA

**IGNASI BATLLE;¹ LÍDIA LOZANO;² IGNASI IGLESIAS;² JOAQUIM CARBÓ;³
FELI DE HERRALDE;⁴ SIMÓN ALEGRE;² JOAN BONANY³**

¹ MAS DE BOVER, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

² ESTACIÓ EXPERIMENTAL DE LLEIDA, INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

³ ESTACIÓ EXPERIMENTAL DE MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

⁴ INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES-CABRILS
*ignasi.batlle@irta.cat; lidia.lozano@irta.cat; ignasi.iglesias@irta.cat;
joaquim.carbo@irta.cat; joan.bonany@irta.cat; felicidad.deherralde@irta.cat*

Resum

La superfície productiva dels conreus de la pomera (17.000 ha), la perera (18.000 ha) i el presseguer (15.000 ha) a Catalunya és actualment molt important. Les dificultats creixents que té el productor per a accedir a noves varietats de les tres espècies, l'escassa adaptació agronòmica d'algunes noves varietats obtingudes en condicions ecològiques diferents al clima càlid d'àmplies zones catalanes i el suport del sector productor català a través del Fruit Futur AIE, van fer que l'IRTA comencés tres programes de millora genètica de varietats de fruita dolça. Així, l'any 2002 es va iniciar la millora de la pomera i de la perera conjuntament amb Hort Research, de Nova Zelanda, i l'any 2004 es va començar la millora del presseguer amb la col·laboració d'Agro Selection Fruits, de França.

A banda de les particularitats de cada espècie, l'objectiu principal de millora és la qualitat del fruit. Les parcel·les de selecció estan situades a Gimènells (Segrià). Actualment hi ha més de 100.000 arbres provinents d'encreuaments controlats de pomera (75.000), perera (14.000) i presseguer (11.800) per avaluar. A part de l'Estació Experimental de Lleida, hi ha una important participació d'altres centres (Mas de Bover i Cabrils) i estacions (Mas Badia) de l'IRTA en aquests tres programes. També hi està implicada l'Àrea de Postcollita de la UdL-IRTA.

VARIABILITAT EN EL TOMÀQUET DE PENJAR (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) I SELECCIÓ DE LÍNIES PURES D'INTERÈS COMERCIAL

JOAN CASALS; LLUÍS BOSCH

ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA, UNIVERSITAT
POLITÀCNICA DE CATALUNYA

lluís.bosch-roure@upc.edu

Resum

El tomàquet de penjar és un tipus varietal tradicional cultivat a la regió mediterrània que forma part de la identitat culinària de Catalunya en ser element clau del pa amb tomàquet. Es comercialitza durant els mesos d'hivern, i la capacitat de conservació n'és l'element distintiu. Per caracteritzar-lo i fer una selecció per caràcters econòmicament importants, es van estudiar cinquanta-quatre entrades col·lectades a Catalunya. En els assajos de camp es va constatar l'alta variabilitat entre entrades. L'estudi ha permès seleccionar dues línies pures que manifesten una elevada capacitat de conservació (>90 % al cap de cinc mesos), bona producció comercial als cinc mesos, baixa pèrdua de pes durant la postcollita i capacitat de sucocar elevada. Les entrades estudiades, però, tenien una *aroma de penjar* insuficient (caràcter considerat essencial). Nous materials col·lectats el 2007 són molt prometedors per l'aroma.

1. Introducció

Els programes de millora genètica en el tomàquet (*Lycopersicon esculentum* Mill.) s'han centrat en l'increment de la producció, la mida, la fermesa, l'aspecte extern del fruit i la introducció de gens de resistència a malalties, i s'han deixat de banda els aspectes sensorials (Stevens *et al.*, 1977). Aquest fet ha implicat una disminució de la qualitat organolèptica (Galiana-Balaguer *et al.*, 2006). En un context en què les varietats modernes estan associades a una aroma i un gust pobres (Causse *et al.*, 2001), les varietats tradicionals són valorades positivament pel que fa a la qualitat. Aquestes varietats tenen un valor sensorial superior o diferent i han aconseguit desenvolupar un nínxol de mercat especialitzat en la qualitat (Cebolla-Cornejo *et al.*, 2006).

A Catalunya trobem diverses varietats tradicionals de tomàquet arrelades a la gastronomia local. El tomàquet de penjar n'és una. Es tracta d'un tipus varietal cultivat a la regió mediterrània (principalment a l'est d'Espanya i a Itàlia). Gastronòmicament hom li reconeix una especificitat amb el territori català. Collit a l'estiu, es conserva fins al maig i és l'emblema del pa amb tomàquet durant l'hivern. Aquest vincle entre producte, territori i consumidor fa que sigui comercialitzat a un preu molt més elevat que els híbrids convencionals. Aquest fet ha motivat l'arribada d'un producte provinent d'altres regions (Almeria, el Marroc), però es tracta d'un producte de poca qualitat, fresc, sense capacitat de conservació i amb uns atributs sensorials completament diferents (l'especificitat organolèptica del tomàquet de penjar és deguda a la conservació).

L'objectiu final del projecte és avaluar la variabilitat existent en el tipus varietal i seleccionar una o més línies pures que siguin comercialment superiors (particularment per conservació, rendiment i per aroma típica del tomàquet de penjar). Aquí presentem els resultats dels dos primers anys d'experimentació.

2. Material i mètodes

2.1. Material vegetal

Materials del tipus varietal penjar van ser recollits durant el període 1994-1996 al territori de cultiu tradicional català (cinquanta-quatre entrades). Les llavors foren degudament conservades fins a ser sembrades el 2005. Com a testimonis s'empraren els materials de penjar: tres línies (Rocalba, SuperHort i una línia comercialitzada a Mercat Vallès) i l'híbrid Manacor de Fito.

2.2. Mètode experimental i localització dels experiments

En el primer any (2005) es va fer l'assaig a Palafròlles (Maresme), en el qual es van plantar les cinquanta-quatre entrades més el testimoni Fito per tal d'estimar la variabilitat genètica de caràcters econòmicament importants en el tomàquet de penjar, i preseleccionar les millors línies pures. En tractar-se d'una espècie autògama, en principi assumirem que les diferents entrades estan compostes solament per una o més línies pures.

En el segon any d'assaig (2006) es van plantar a Castellar del Vallès les deu línies pures preseleccionades el primer any. L'objectiu era avaluar els caràcters econòmicament importants a fi de seleccionar la millor línia pura.

2.3. Disseny experimental

Ambdós anys (2005 i 2006) es va fer un disseny de blocs a l'atzar (tres blocs) i parcel·les elementals de dotze plantes. El cultiu de la tomaquera es va fer seguint els mètodes tradicionals. Els fruits es van collir a maduració completa (agost-setembre) i van ser emmagatzemats en condicions estàndards (cambra ventilada i a temperatura i humitat ambientals) a l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB).

2.4. Caràcters estudiats

L'any 2005 es van avaluar els caràcters: producció total del tercer pom (g/planta), percentatge de fruits comercials, pes mitjà del fruit (g) i percentatge de fruits conservats als cinc mesos.

L'any 2006 es van avaluar els caràcters: producció total (g/planta), percentatge de fruits conservats als cinc mesos, producció comercial als cinc mesos de conservació (g/planta), pes mitjà del fruit (g), pèrdua de pes als cinc mesos de conservació (%) i capacitat de sucra (percentatge de pes del fruit que se separa de la pell en fregar el pa). El caràcter «grau de buidatge» es va estimar *de visu* per un sol avaluador (0 = fruit ple; 3 = fruit buit). El caràcter «aroma de penjar» (aroma específica que apareix després d'un temps de conservació) va ser avaluat als tres mesos de conservació en una sola sessió. Un panel de tast entrenat, format per sis membres, va avaluar l'aroma de les diferents entrades. El tast es va fer sobre una massa de quatre fruits triturats, agafats a l'atzar. Els tastadors van consensuar prèviament el tipus d'aroma a avaluar. «Aroma de penjar» va ser puntuat en una escala de 0 a 5 (0 = absència d'aroma; 5 = aroma elevada).

2.5. Anàlisi estadística

L'estudi de la variabilitat es va fer mitjançant els estadístics descriptius: variància (S^2) i coeficient de variació (CV). Pel que fa l'anàlisi de variància (ANOVA), es consideraren els factors entrada (fix) i bloc (fix). Per a la variable «aroma de penjar» es consideraren els factors entrada (fix) i tastador (fix). Per a la separació de mitjanes s'emprà la mínima diferència significativa (mds). Les correlacions es van estudiar mitjançant el coeficient de correlació de Pearson. Totes les anàlisis es van fer amb el paquet estadístic SAS (SAS Institute, 1999).

Taula 1. Mitjana de l'entrada menor i major i variància i coeficient de variació entre entrades per a cadascun dels caràcters avaluats en l'experiment de l'any 2005

	Pes mitjà del fruit (g)	Producció total 3r pom (g/planta)	% fruits comercials	% conservació 5 mesos
Mitjana menor	29,1	131,0	0,0	0,0
Mitjana major	124,0	865,0	93,3	88,0
S2	509,3	20.830,3	578,8	549,9
CV (%)	33,7	45,4	46,9	127,0

3. Resultats i discussió

3.1. Variabilitat en el tipus varietal tomàquet de penjar

La conservació és el caràcter en què s'observa una variabilitat més elevada ($CV = 127$), perquè hi havia entrades amb conservació excepcional (el 88 % de fruits conservats als cinc mesos) i entrades amb una conservació nul·la als cinc mesos (taula 1). La resta de caràcters també presenten una variabilitat important, ja que el pes mitjà del fruit, que és el que presenta un CV menor ($CV = 33,7$), dóna valors extrems de 29,1 g i 124 g. També es va observar una gran variabilitat en caràcters no mesurats: morfologia, color i aspecte intern dels fruits. La variabilitat observada entre entrades de penjar permet iniciar programes de selecció ja que, atès el disseny experimental emprat, podem considerar que té base genètica.

3.2. Selecció de línies pures d'interès comercial

En l'experiment de l'any 2005 es va fer una preselecció de línies pures. Inicialment es van descartar vuit entrades per l'elevada sensibilitat al clivellat, i dues, per fora de tipus. Per a les entrades restants la conservació va ser l'únic caràcter objecte de selecció, ja que el considerem un caràcter excloent. Als cinc mesos, trenta entrades presentaven una conservació nul·la, per la qual cosa van ser descartades. Del material restant (catorze entrades) es van preseleccionar les deu millors pel caràcter «conservació». L'entrada preseleccionada més ben puntuada (LC102) tenia una conservació als cinc mesos del 88 %, i l'entrada preseleccionada amb una conservació menor (LC13), del 38 %. El testimoni Fito tingué una conservació del 5 %. Per assegurar el seguiment de línies pures es va extreure llavor de plantes individuals per tal de continuar l'any següent.

En l'experiment de l'any 2006 (assaig de les deu línies pures preseleccionades l'any 2005), es van trobar diferències significatives per a tots els caràcters avaluats (taula 2). Amb relació a la comparació amb els materials comercials s'aprecia: 1) el caràcter «aroma de penjar», considerat fonamental, solament fou relativament elevat en dues entrades (3,7 sobre un

màxim de 5), significativament superiors als testimonis comercials; 2) el percentatge de fruits conservats als cinc mesos és significativament superior en tots els materials experimentals, exceptuant-ne la LC70/1 (traient aquesta última, els experimentals tenen un percentatge de fruits conservats als cinc mesos superior al 75 %); 3) per al caràcter «producció total», els experimentals de valor superior no són significativament inferiors als testimonis, exceptuant-ne l'híbrid Fito; 4) pel que fa al caràcter «producció comercial als cinc mesos», els millors experimentals superen els comercials (i les diferències significatives són amb Rocalba, SuperHort i MercaVallès), i 5) respecte al pes mitjà del fruit, els experimentals

Taula 2. Mitjanes i mínima diferència significativa (mds) per als caràcters avaluats en l'experiment de comparació de les línies pures preseleccionades l'any 2005

ENTRADA	Producció			Aroma 3 mesos	Capacitat de sucra ¹	Pèrdua pes 5 mesos (%)	Pes mitjà fruit (g)	Buidat intern ² (0-3)
	Producció total (g/planta)	comercial 5 mesos (g/planta)	% conservació 5 mesos					
LC102	926,3	554,2	91,6	2,33	48,3	16,4	51,0	0,0
LC11	702,1	583,5	98,1	—	48,7	20,8	36,9	3,0
LC126	847,4	258,5	76,3	2,83	56,5	11,8	58,7	0,0
LC13	807,0	701,6	95,0	1,83	62,3	18,6	39,2	2,0
LC14	779,2	706,7	95,8	3,80	49,7	17,1	39,9	3,0
LC31	847,9	650,3	94,9	2,16	52,0	23,2	39,7	3,0
LC42	882,7	514,1	92,1	2,00	62,2	14,3	57,7	0,0
LC48	793,0	322,3	93,6	0,67	43,5	21,6	49,3	0,0
LC51	907,5	514,4	93,8	3,67	55,3	19,3	41,5	0,0
LC70/1	1.024,5	143,1	48,2	1,50	49,8	24,2	50,3	0,0
Fito	1.604,0	587,6	55,8	0,83	56,4	17,4	71,4	1,0
MercaVallès	1.078,9	466,9	56,6	1,17	61,5	22,2	77,4	1,5
Rocalba	1.271,9	293,0	55,0	1,83	44,4	18,4	65,1	0,0
SuperHort	981,1	173,5	46,2	1,33	46,7	23,1	79,6	0,0
mds ($p < 0,05$)	370,3	215,1	13,7	1,16	9,86	3,05	8,29	—

1. Expressat en percentatge de pes que queda al pa.

2. Va ser valorat per un sol avaluador.

tenen un valor significativament inferior als comercials (excepte les entrades LC126 i LC42, que no són significativament diferents de Rocalba). Observacions en caràcters no mesurats indiquen la baixa qualitat dels testimonis comercials als cinc mesos de conservació (marciment intern, germinació de llavors), etc.

Aquestes dades serien indicatives que els materials comercials han estat seleccionats per producció total i mida del fruit, caràcters que vàrem trobar molt correlacionats ($r = 0,66$, $p \leq 0,05$), sense posar èmfasi en la conservació. La producció total i el pes mitjà del fruit estan negativament correlacionats amb la conservació ($r = -0,70$ i $r = -0,81$, respectivament, $p \leq 0,01$), cosa que explica la baixa conservació dels comercials.

La selecció de les millors línies experimentals es va fer sobre la base de: 1) el grau de buidat (es considerarà un caràcter excloent); 2) la conservació; 3) la producció comercial als cinc mesos; 4) l'aroma, i 5) la pèrdua de pes als cinc mesos de conservació. Seguint aquest criteri, s'han seleccionat LC42 i LC51, materials amb bona puntuació en el conjunt de caràcters (taula 2). La línia pura LC102, de valoració semblant a les seleccionades, va ser descartada per l'aspecte visual intern (marciment i germinació de llavors).

Per completar l'estudi i continuar el procés de selecció, durant l'any 2006 s'ha realitzat una recollida addicional de germoplasma. Els materials recollits (es col·lectava fruit) han estat avaluats pels caràcters «aroma» i «conservació». Entre els materials avaluats hi ha entrades prometedores per a aquests caràcters, sobretot per a «aroma».

En resum s'ha constatat la gran variabilitat existent en la població. Els estudis fets l'any 2005 i 2006 han permès la selecció de dues línies pures (LC51 i LC42) que manifesten: una conservació elevada (superior al 90 % als cinc mesos), una bona producció comercial als cinc mesos i una baixa pèrdua de pes durant la postcollita. Aquests materials, però, tenen una aroma insuficient.

Bibliografia

CAUSSE, M.; SALIBA-COLOMBANI, V.; LESSCHAEVE, I.; BURET, M. (2001), «Genetic analysis of organoleptic quality in fresh market tomato. 2 Mapping QTLs for sensory attributes», *Theoretical Applied Genetics*, núm. 102, p. 273-283.

CEBOLLA-CORNEJO, J.; ROSELLÓ, S.; BELTRAN, J.; SERRANO, F.; NUEZ, F. (2006), «Análisis de perfiles aromáticos en variedades tradicionales y comerciales de tomate», *III Congreso de Mejora Genética de Plantas*, València, 13-15 de setembre de 2006.

GALIANA-BALAGUER, L.; ROSELLÓ, S.; NUEZ, F. (2006), «Characterization and selection of balanced sources of variability for breeding tomato (*Lycopersicon*) internal quality», *Genetic Resources and Crop Evolution*, núm. 53, p. 907-923.

RUIZ, J. J.; ALONSO, A.; GARCÍA-MARTÍNEZ, S.; VALERO, M.; BLASCO, P.; RUIZ-BEVIA, F. (2005), «Quantitative analysis of flavour volatiles detects differences among closely related traditional cultivars of tomato», *Journal of the Science of Food and Agriculture*, núm. 85, p. 54-60.

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT® (1999), «User's Guide, Version 8», Nova York, SAS Institute Inc. Cary.

STEVENS, M. A.; KADER, A. A.; ALBRIGHT, M.; ALGAZI, M. (1977), «Genotypic variation for flavor and composition in fresh market tomatoes», *Journal of American Society for Horticultural Science*, núm. 102 (5), p. 680-689.

SELECCIÓ PER CARÀCTERS ORGANOLÈPTICS EN ELS TIPUS VARIETALS DE TOMÀQUET MONTSERRAT I PERA DE GIRONA (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.)

JOAN CASALS; LLUÍS BOSCH

ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA, UNIVERSITAT
POLITÈCNICA DE CATALUNYA

lluis.bosch-roure@upc.edu

Resum

El tomàquet de Montserrat / Pera de Girona és una varietat tradicional fortament arrelada a la cultura gastronòmica catalana. Dintre d'aquest material es pretén dur a terme un programa de selecció per obtenir línies pures d'elevat valor organolèptic i agronòmic. En aquesta comunicació es presenten els resultats dels dos primers anys d'experimentació. Algunes entrades Montserrat / Pera de Girona (s'han assajat trenta-set entrades) han manifestat característiques sensorials superiors als tres testimonis varietals emprats i a l'híbrid comercial Bodar. S'ha seleccionat una línia pura Montserrat que manifesta elevats aroma, gust, dolçor i acidesa (particularment del gel), encara que presenta una elevada percepció de la pell. També s'ha seleccionat una línia pura Pera de Girona que manifesta elevats gust i dolçor i baixa percepció de la pell, malgrat presentar una aroma baixa.

1. Introducció

La valoració dels tomàquets frescos pels consumidors es veu influenciada per la presència (color, forma), el gust, l'aroma i la textura (Stommel *et al.*, 2005). La baixa qualitat dels tomàquets comercialitzats actualment contrasta amb l'alta qualitat organolèptica d'algunes varietats tradicionals (Cebolla-Cornejo *et al.*, 2006). Això és percebut pels consumidors, que estan disposats a pagar un preu elevat per un producte de qualitat sensorial.

A Catalunya trobem el tomàquet de Montserrat i el tomàquet Pera de Girona, dues varietats tradicionals molt valorades per la seva dolçor, gust i aroma equilibrats i textura generalment cremosa. Es consumeixen en fresc, principalment per a fer amanides. El tomàquet de Montserrat és fortament acostellat (d'aquí vindria el nom, per analogia amb les formes de la muntanya de Montserrat), buit per dintre, aplanat i de coloració rosada. El tomàquet Pera de Girona és presumiblement una variant morfològica del Montserrat, del qual difereix pel fet de ser piriforme.

A la zona de cultiu tradicional (els dos Vallès-Maresme per al de Montserrat i àrea de Girona per al de Pera de Girona), encara es conserven un elevat nombre de formes varietals cultivades. La implantació dels híbrids moderns (molt més productius) i l'abandonament del camp està provocant que moltes d'aquestes llavors s'estiguin deixant d'utilitzar i en conseqüència es perdin (erosió genètica). Identificar els genotips d'elevada qualitat organolèptica i bon comportament agronòmic és una estratègia eficaç per a afavorir el cultiu d'aquestes varietats.

En general els programes de millora per caràcters organolèptics es basen en seleccions fetes a partir de la composició química dels fruits (principalment àcids, sucres reductors i substàncies volàtils), però aquests caràcters només estan parcialment relacionats amb la percepció dels consumidors (Causse *et al.*, 2007). L'anàlisi sensorial és el mètode més vàlid per a estudiar caràcters organolèptics (Causse *et al.*, 2001). No obstant això, aquest mètode presenta dificultats per a avaluar un gran nombre d'entrades, per la qual cosa generalment només és emprat en fases finals de programes de millora.

L'objectiu del treball que presentem és seleccionar línies pures dels tipus varietals Montserrat i Pera de Girona d'elevada qualitat organolèptica.

2. Material i mètodes

2.1. Material vegetal

Materials del tipus varietal Montserrat van ser recollits durant el període 1994-1996 al territori de cultiu tradicional català (trenta-quatre entrades). Les llavors foren degudament conservades fins a ser cultivades l'any 2005. Com a testimonis es van emprar dues línies pures Montserrat de les cases comercials SuperHort i Rocalba. També es van emprar varietats tradicionals no Montserrat del tipus Marmande (Valenciana, Marmande C-L-269, del Banc de Germoplasma del COMAV-València, i Mutxamel). Un híbrid àmpliament cultivat actualment (Bodar) va ser emprat com a testimoni no tradicional.

2.2. Mètode experimental

El primer any (2005) es va fer un assaig a Palafolls (Maresme), en el qual es van plantar les trenta-quatre entrades per tal de preseleccionar les millors línies pures atenent a caràcters comercials. En tractar-se d'una espècie autògama, en principi, assumirem que les diferents entrades estan compostes solament per una o més línies pures.

En el segon any d'assaig (2006) es van assajar a Castellar del Vallès (Vallès Occidental) les tres línies pures seleccionades el primer any. A més, es van incloure a l'assaig una entrada Montserrat (LC124) i dues entrades Pera de Girona (LC116 i LC123), procedents de col·lectes de l'estiu del 2005. Aquestes tres entrades varen ser avaluades molt positivament des del punt de vista sensorial (els tomàquets que s'obtenien dels productors en la campanya de nova recol·lecció de germoplasma es tastaven a més de conservar-ne la llavor). L'objectiu d'aquest segon any d'assaig era caracteritzar els materials a l'efecte de seleccionar una línia pura Montserrat i una línia pura Pera de Girona superiors per caràcters sensorials i agronòmics.

2.3. Disseny experimental

Ambdós anys, els diferents materials van ser plantats en un disseny experimental de blocs a l'atzar (tres blocs). La parcel·la elemental estava constituïda per dotze plantes. El cultiu de la tomaquera es va fer seguint els mètodes tradicionals (entutorat amb canyes i esbrollat quinzenal). Tots els fruits van ser collits al mateix grau de maduresa (estadi 9 del codi OCDE).

2.4. Caràcters estudiats

L'any 2005 es van avaluar els caràcters °Brix, pH i incidència de clivellat radial i concèntric (avaluació *de visu*, on 0 = baixa incidència i 3 = alta incidència).

L'any 2006 es van avaluar els caràcters: incidència de podridura apical (*blossom end rot*) (percentatge de fruits afectats en els tres primers poms) i un grup de caràcters sensorials. Un panel de tast entrenat, format per nou persones, va avaluar les entrades pels caràcters «aroma», «gust», «percepció de la pell», «dolçor» i «acidesa». Aquests dos darrers caràcters van ser avaluats per separat en el pericarp carnós i el gel (gel que acompanya la llavor a l'interior de les cavitats carpel·lars). Es van fer un total de deu sessions de tast, a cadascuna de les quals s'avaluaven cinc entrades. Els tastadors puntuaven sobre una línia graduada de 0 (valor baix del caràcter) a 15 (valor alt). Com a punt de referència entre sessions es va utilitzar un testimoni del qual vàrem disposar de fruits madurs i frescos durant tot el període de tast.

2.5. Anàlisi estadística

L'anàlisi de la variància es va fer considerant els efectes entrada (fix), bloc (fix) i la seva interacció. Les dades procedents de l'anàlisi sensorial es van analitzar considerant els factors entrada (fix), tastador (aleatori) i sessió (aleatori). La separació de mitjanes es va fer pel

Taula 1. Valors màxim, mínim i mitjà de les entrades assajades, juntament amb les mitjanes de les entrades preseleccionades i del testimoni comercial en l'assaig de preselecció de línies pures (2005)

ENTRADA	Clivellat radial (0-3)	Clivellat concèntric (0-3)	°Brix	pH
Valor màxim	2,16	1,46	6,18	5,00
Mitjana general	0,89	0,73	4,81	4,37
Valor mínim	0,00	0,00	3,97	4,05
LC96	0,00	0,00	6,13	4,39
LC65	1,63	0,66	5,73	4,24
LC95	0,58	1,05	5,13	4,30
Testimoni SuperHort	1,00	0,80	4,34	4,36
Mds	1,31	1,02	0,81	0,29

procediment de la mínima diferència significativa (mds). Les correlacions es van estudiar mitjançant el coeficient de correlació de Pearson. Totes les anàlisis es van fer amb el paquet estadístic SAS (SAS Institute, 1999).

3. Resultats i discussió

3.1. Preselecció de línies pures Montserrat (any 2005)

Es van detectar diferències significatives entre entrades per a cadascun dels caràcters avaluats (taula 1). Es van seleccionar les que tenien més °Brix (LC96, LC65 i LC95). Alhora LC96 va tenir la millor puntuació per incidència de clivellat, mentre que LC65 i LC95 obtingueren valors mitjans de clivellat. Es va extreure llavor de plantes individuals per assegurar el seguiment de línies pures.

3.2. Selecció de línies pures Montserrat i Pera de Girona l'any 2006

Es van detectar diferències significatives entre entrades per a cadascun dels caràcters estudiats (taula 2).

La incidència de podridura apical fou molt elevada en els materials Montserrat i Pera de Girona (incloent-hi el comercial Rocalba). És ben coneguda la sensibilitat de Montserrat i Pera de Girona a aquesta fisiopatia (J. Ariño, comunicació personal). Pel que fa als caràcters sensorials, els testimonis varietals en general són clarament pitjors que algunes línies experimentals, particularment del grup de Montserrat però també de Pera de Girona. Per l'aroma (perfumat) destaquen algunes línies Montserrat (LC124 i LC96), significativament su-

Taula 2. Mitjanes de cada entrada i mínima diferència significativa (mds) pels caràcters avaluats en l'assaig de comparació de les línies pures preseleccionades l'any 2005

ENTRADA	Tipus varietal	Podridura apical (%)	Pell	Aroma	Gust	Dolçor pericarp carnós	Dolçor gel	Acidesa pericarp	Acidesa gel
LC116	Pera Girona	58,6	6,16	5,37	5,87	3,42	3,58	4,01	4,65
LC123	Pera Girona	44,4	6,19	6,49	9,08	5,21	4,91	3,69	4,19
LC124	Montserrat	42,1	8,50	8,22	9,75	5,22	4,53	3,81	5,50
LC65	Montserrat	41,7	6,19	6,74	5,25	2,73	3,58	3,65	5,07
LC95	Montserrat	27,2	7,58	8,03	7,05	3,59	4,90	2,74	3,67
LC96	Montserrat	39,3	6,08	8,87	4,55	3,15	4,38	3,90	4,92
Rocalba	Monts. com.	49,0	7,24	7,71	6,58	3,97	3,96	3,80	4,75
Marmande	Var. trad	8,1	9,73	5,70	6,63	3,88	3,60	2,94	4,33
Valenciana	Var. trad	6,9	8,98	5,54	6,93	4,70	5,55	3,19	2,89
Mutxamel	Var. trad.	11,2	10,33	6,35	4,13	4,06	4,77	2,72	3,21
Bodar	Híbrid	5,0	9,64	—	—	3,66	4,00	5,69	6,04
Mds ($p \leq 0,05$)	10,3	2,39	2,31	4,24	1,29	1,39	1,30	1,44	—

periors als testimonis varietals; contràriament a les dues línies Pera de Girona que presenten valors baixos, i a l'híbrid Bodard, que presenta aroma desagradable. Pel caràcter «gust», la variància residual fou molt elevada, no obstant això, una línia Montserrat (LC124) i una Pera de Girona (LC123) foren significativament superiors als materials de menor valor. Per la dolçor tornem a destacar les línies LC124 i LC123, encara que solament hi ha significació respecte de les entrades de menor valor. Pel que fa a l'acidesa, destaca la línia LC124 si descomptem l'híbrid Bodard, que té gust i aroma desagradables.

En els caràcters sensorials es presenta correlació positiva entre acidesa del gel i acidesa del pericarp carnós ($r = 0,81$, $p \leq 0,0001$), i també entre dolçor del gel i dolçor del pericarp carnós ($r = 0,43$ $p \leq 0,08$). Aquestes correlacions són lògiques. Alhora l'acidesa del gel és correlacionada negativament amb la dolçor del gel ($r = -0,71$ $p \leq 0,001$); és ben sabut que sensorialment aquests dos caràcters es perceben oposats. Més interessant són les correlacions positives entre dolçor del gel i també dolçor del pericarp amb el gust ($r = 0,53$ i $0,58$, respectivament, $p \leq 0,028$). Això voldria dir que en el gust (caràcter hedònic), la component dolçor té un paper important.

Tenint en compte els resultats, s'ha elegit per a passar a l'estadi d'assajos precomercials la línia pura LC124 del tipus Montserrat, que destaca positivament per aroma, gust, dolçor i acidesa (particularment del gel), malgrat que manifesta una alta percepció de la pell. Per a Pera de Girona s'ha elegit la LC123, que destaca positivament per gust, dolçor i baixa percepció de la pell, malgrat ser baixa en aroma.

En resum, s'han avaluat agronòmicament i sensorialment un total de trenta-set entrades del tipus varietal Montserrat / Pera de Girona. La comparació amb varietats tradicionals no Montserrat del tipus Marmande ha permès constatar l'elevada qualitat organolèptica d'alguns genotips Montserrat / Pera de Girona. A més, el treball ha permès seleccionar dues entrades (LC123 del tipus varietal Pera de Girona i LC124 del tipus Montserrat) de qualitat superior. A la vegada se segueixen cercant línies d'ambdues varietats que superin sensorialment els materials obtinguts fins ara.

Bibliografia

CAUSSE, M.; DAMIDAUX, R.; ROUSSELLE, P. (2007), «Traditional and enhanced breeding for quality traits in tomato». A: RAZDAN, M.; MATTOO, A., *Genetic improvement of solanaceous crops*, New Hampshire, Science Publishers.

CAUSSE, M.; SALIBA-COLOMBANI, V.; LESSCHAEVE, I.; BURET, M. (2001), «Genetic analysis of organoleptic quality in fresh market tomato. 2 Mapping QTLs for sensory attributes», *Theoretical Applied Genetics*, núm. 102, p. 273-283

CEBOLLA-CORNEJO, J.; ROSELLÓ, S.; BELTRAN, J.; SERRANO, F.; NUEZ, F. (2006), «Análisis de perf-

les aromáticos en variedades tradicionales y comerciales de tomate», *III Congreso de Mejora Genética de Plantas*, València, 13-15 setembre 2006.

STOMMEL, J.; ABBOTT, J. A.; SAFTNER, R. A.; CAMP, M. J. (2005), «Sensory and objective quality attributes of beta-carotene and lycopene-rich tomato fruit», *Journal of the American Society for Horticultural Science*, núm. 130 (2), p. 244-251.

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT® (1999), «User's Guide, Version 8», Nova York, SAS Institute Inc. Cary.

EFFECTIVITAT DE LA CAPTURA MASSIVA PER A LA MOSCA MEDITERRÀNIA DE LA FRUITA *CERATITIS CAPITATA* EN POMERA

ADRIANA ESCUDERO;¹ MARIANO VILAJELIU;² LLUÍS BATLLORI³

^{1,2} MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

³ SERVEI DE SANITAT VEGETAL, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL, AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ
adriana_escudero@irta.cat; mariano.vilajeliu@irta.cat; lluis.batllori@irta.cat

Resum

La mosca mediterrània de la fruita s'ha convertit, els darrers anys, en un problema seriós per a les pomeres de les comarques fructícoles de Girona. Les poblacions han arribat a nivells alts, i han produït danys a les varietats de recol·lecció mitjana i tardana, com ara la *golden*, la *fuji* i la *pink lady*, a causa del fet que el període de maduració coincideix amb el pic poblacional de la mosca.

Per aquest motiu, i dins del marc de la producció integrada de fruita, s'ha impulsat el desenvolupament del sistema de captura massiva d'adults, com a mètode de control alternatiu a la utilització d'insecticides de síntesi convencionals. Des de l'any 2000, s'han fet assajos de manera continuada amb varietats sensibles de pomera. Els resultats han demostrat que en les condicions de les comarques fructícoles gironines, la captura massiva ha protegit amb efectivitat els fruits de l'atac de la mosca.

Durant els primers anys d'assaigs, amb captures baixes (menys d'una femella per mosquer i dia) s'han registrat danys de consideració (1 % - 2 % de fruits); en canvi, l'any 2006, amb captures elevades (5,5 femelles per

trampa i dia), i en la mateixa varietat, els danys no van arribar a superar el 0,5 %, amb una dosi de cinquanta mosquers per hectàrea. També s'ha comprovat que la utilització exclusiva d'insecticides no ha protegit de la mateixa manera els fruits. En aquesta comunicació s'explica en quines condicions s'han fet els assaigs i l'evolució de la metodologia des dels primers anys fins ara, i es discuteixen els resultats obtinguts.

MICORIZACIÓ DEL MIRTIL: POSSIBILITATS DE PRODUCCIÓ EN VIVER

VICTÒRIA ESTAÚN; MARTA PITET; XAVIER PARLADÉ; JOAN PERA
PROTECCIÓ VEGETAL, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES
victoria.estaun@irta.cat; xavier.parlade@irta.cat; joan.pera@irta.cat

Resum

El mirtil (*Vaccinium myrtillus*) en la naturalesa es troba normalment associat en simbiosi amb fongs micorízics ericoides, com ara el fong *Oidodendron maius*.

La simbiosi micoriza és una relació mutualista que ajuda les plantes a captar aigua i nutrients i augmenta la resistència de les plantes a situacions d'estrès biòtic i abiòtic i trasplantament.

El cultiu del mirtil en contenidors és problemàtic, sobretot en els primers estadis, a causa de l'elevada mortalitat de plàntules. Per avaluar els efectes de la micorizació sobre el trasplantament de plantes de mirtil hem posat a punt una tècnica que permet integrar la inoculació d'aquestes plàntules en sistemes de producció en viver.

Els resultats de la inoculació van afavorir la supervivència de les plantes micoritzades en trasplantar-les.

LA CERTIFICACIÓ DE PLANTERS D'OLIVERA A CATALUNYA

CARLES FOLCH I CASTELL;¹ JOAN TOUS I MARTÍ²

¹ SERVEI DE PRODUCCIÓ AGRÍCOLA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

² INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES, MAS DEL BOVER

cfolchcastell@gencat.cat; joan.tous@irta.cat

Resum

Catalunya ha estat impulsora de la normativa legal que regula la certificació de planters d'olivera a l'Estat espanyol (Reial decret 1678/1999). Tant des de l'Administració catalana (Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural [DAR] i l'Institut de Recerca i Tecnologia Alimentària [IRTA]) com des del sector privat (Agromillora Catalana, SA), s'han posat els fonaments perquè els planters catalans i espanyols disposin de material vegetal de qualitat de les principals varietats d'olivera cultivades.

Descriurem el procés de control i certificació del material vegetal d'olivera. Explicarem què s'ha fet per posar el material a disposició dels planters, quins són els controls oficials que es fan i els requisits dels planters per a certificar el material vegetal d'olivera (plantes mare, traçabilitat del procés, etc.). Finalment mostrarem les dades de producció de plançons dels darrers anys.

1. Introducció

El Reial decret 1678/1999, de 29 d'octubre, és la normativa oficial que regula la certificació del material vegetal d'olivera. Aquest Reial decret és una modificació del Reial decret 929/1995, de 9 de juny, pel qual s'estableix el Reglament de control i certificació de planters de fruiters.

L'any 1995 es va establir el Reglament tècnic de control i certificació de planters de fruiters, que no recollia les normes específiques de certificació dels planters d'olivera. A partir de 1997, a causa del fort increment de la demanda que va començar a experimentar el planter d'olivera, juntament amb l'interès de l'IRTA per oferir materials amb garanties al sector i l'aposta d'Agromillora Catalana, SA, per la producció de planters d'olivera de qualitat, des del DAR, l'Oficina Espanyola de Varietats Vegetals (OEVV) i altres comunitats autònomes, es va veure necessari establir unes normes de certificació com ja existien en fruiters i cítrics. Aquestes normes van entrar en vigor l'any 1999.

Davant l'interès comercial que en aquells moments hi havia per a disposar de material vegetal d'olivera amb garanties, l'IRTA va donar a conèixer els treballs de selecció de diferents clons de la varietat arbequina, iniciats l'any 1987, i que van donar com a resultat l'elecció del clon IRTA-i-18® com el més interessant per a posar a disposició del sector productor (Tous *et al.*, 1999).

Amb aquest clon d'arbequina, l'IRTA va engegar una campanya informativa de difusió del procés de selecció i de les seves característiques, a la vegada que donava publicitat dels planteristes que havien signat el contracte i disposaven de l'autorització de l'IRTA per a la seva producció i comercialització.

Mentre s'esperava la publicació de les normes que havien de permetre la certificació de material vegetal d'olivera, l'IRTA va optar per la distribució a partir del cap de clon, de material de la varietat arbequina IRTA-i-18®, a tots els planteristes que ho demanessin, prèvia subscripció d'un contracte de multiplicació. Aquest lliurament de material es va fer amb control i acta del DARP - Secció de Control i Seguiment del Material Vegetal. En total es van lliurar entre 1998 i 1999 més de 5.500 plantes a dotze planteristes d'arreu de l'Estat. La categoria d'aquest material quedava condicionada a la publicació de les normes de certificació. Posteriorment, quan es va publicar el Decret 1678/1999, es va oferir material base de l'esmentat clon i d'altres varietats d'olivera, i destaquen entre d'altres: arboçana i-43, picual i-3, hojiblanca i-35, manzanilla de Sevilla i-22, empeltre i-12, koroneiki i-38, frantoio i-4 i leccino i-5.

L'objectiu final d'aquell treball era arribar a posar a l'abast dels planteristes d'olivera material vegetal amb garanties de sanitat i autenticitat varietal de diferents varietats, a partir de les col·leccions que l'IRTA té a Mas del Bover (Constantí, Tarragona) i que formen part de diferents programes d'investigació.

2. La certificació del material vegetal

La certificació de planters d'olivera és el control i seguiment de la producció dels planteristes, que fa l'Administració, seguint unes normes (lleis, directiva, reglaments) establerts. L'objectiu és garantir l'autenticitat varietal i l'estat sanitari de la planta que es posa al mercat a disposició dels pagesos.

En la taula 1 s'indica la producció total de planter de diferents varietats d'olivera a Catalunya, i en destaca la quantitat elevada de plançons d'arbequina, més de disset milions durant el període 2000-2006, un 58 % dels quals corresponen al clon IRTA-i-18®. Des de l'any 2002 s'han certificat 2.439.826 plançons d'olivera, un 86 % dels quals són arbequina IRTA-i-18®.

Convé tenir present que la producció de planters d'olivera es fa per multiplicació vegetativa del material vegetal: a partir d'una planta i per estacatge herbaci semillenyós, totes les noves plantes arrelades que es produeixen són idèntiques.

El procés de certificació ha de garantir aquestes preguntes (figura 1):

- Què multipliquem?
- Com ho multipliquem?
- Com ho identifiquem?

Primer hem d'escollir el cap de clon que hem d'identificar (què multipliquem?), per la qual cosa hi ha el Registre de varietats comercials, on per cada varietat hi ha una descripció morfològica dels caràcters identificatius (port, fulles, flors, fruits, etc.). També s'ha d'assegurar l'estat sanitari i per això s'han establert quins són els organismes nocius que cal controlar (taula 2) i assegurar que no es troben presents en el cap de clon, per mitjà d'anàlisis serològiques, biològiques i PCR.

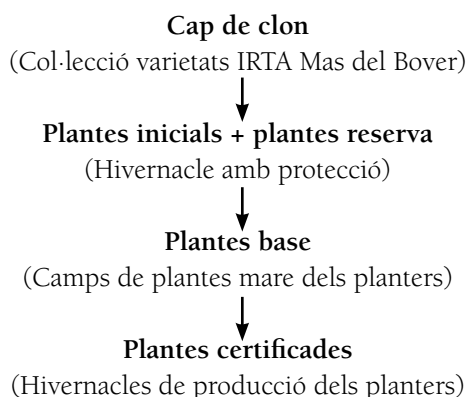


Figura 1. Esquema del procés de certificació d'olivera dut a terme a Catalunya.

Taula 1. Dades de producció de planters d'olivera a Catalunya (període 2000-2006)

Varietats	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Arbequina	991.055	1.273.222	1.460.270	2.022.695	3.230.522	4.376.112	4.205.687	17.559.563
Arboçana	90.019	53.517	39.520	115.933	75.013	89.101	215.943	679.046
Picual	11.020	19.967	47.680	54.600	2.200	46.639	121.240	303.346
Koroneiki	20.023	—	—	39.515	4.400	126.782	108.308	299.028
Olivera (sense determinar)	15.260	5.000	52.000	58.750	300	11.000	12.000	154.310
Frantoio	14.280	—	—	52.300	20.760	19.299	9.911	116.550
Empeltre	12.176	8.397	18.390	4.300	3.635	23.283	19.665	89.846
Manzanilla	24.720	26.908	2.525	19.600	4.320	900	1.586	80.559
Hojiblanca	—	120	18.240	26.900	3.630	5.000	26.161	80.051
Villalonga	2.000	550	6.750	8.000	—	1.000	—	18.300
Blanqueta	—	—	—	1.500	—	—	7.900	9.400
Cornicabra	—	—	—	—	—	1.459	3.000	4.459
Sevillanca, serrana d'Espadán	—	—	—	—	—	—	4.000	4.000
Gordal sevillana	—	890	—	—	—	—	—	890
Total	1.180.553	1.388.571	1.645.375	2.404.093	3.344.780	4.700.575	4.735.401	19.399.348

Taula 2. Organismes nocius a controlar en els plançons d'olivera

Insectes, àcars i nematodes en totes les fases de desenvolupament	— <i>Euzophera pinguis</i> — <i>Meloidogyne</i> spp. — <i>Salssetia oleae</i>
Bacteris	— <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>savastanoi</i>
Fongs	— <i>Verticillium dahliae</i>
Virus i organismes similars	— <i>ArMV</i> : mosaic de l'àrabis — <i>CLRV</i> : enrotllat de la prunera — <i>CMV</i> : mosaic del cogombre — <i>SLRV</i> : virus latent de les taques anul·lars de la maduixa

El segon pas és establir el procés de producció (com ho multipliquem?) S'indiquen les condicions i els requisits de les plantes mare (inicials, reserva i base), l'origen, l'estacatge, el trasplantament i els aïllaments, així com les comunicacions a fer a l'organisme de control per al seguiment i la identificació de la producció.

Finalment hi ha el reconeixement de les plantes (com ho identifiquem?) S'estableixen les normes de com han de ser les etiquetes que s'han de fer servir per a identificar les plantes, i com s'ha de fer el procés d'etiquetatge i el control oficial. Aquestes etiquetes són oficials, numerades i de color blau (figura 2).



Figura 2. Plançó d'olivera amb etiqueta certificada.

3. Procés de certificació

El procés de certificació comença en l'elecció del cap de clon. Aquest serà el resultat d'un treball de selecció segons els criteris de productivitat i de la qualitat de la producció, portat a terme per qualsevol persona especialitzada en el tema i que compti amb recursos materials i tècnics per a fer-ho. Al cap de clon triat, caldrà fer-li els controls d'autenticitat varietal i de l'estat sanitari corresponents, a fi de comprovar que coincideix amb la varietat descrita al Registre de varietats comercials i que no es detecta cap dels organismes nocius indicats a la taula 2.

En cas de tractar-se d'una nova varietat, caldrà fer la tramitació de la sol·licitud d'inscripció al Registre de varietats comercials, i aportar les plantes necessàries al centre oficial encarregat de fer els treballs de descripció de les noves varietats. Això mateix s'haurà de fer si també es vol disposar del títol d'obtenció vegetal.

Un cop fetes les comprovacions al cap de clon, s'obtenen les plantes inicials i de reserva per multiplicació vegetativa i sota control oficial. Aquestes noves plantes s'han de disposar aïllades de les altres plantes d'olivera per a evitar contaminacions.

A partir de les plantes inicials, també sota control oficial, després de fer una nova comprovació varietal i sanitària i per multiplicació vegetativa s'obtindran les plantes base, que produiran les estaquetes amb les quals es faran les plantes d'olivera certificades per a comercialitzar. Les plantes base es controlaran al llarg de la seva vida, per comprovar que mantenen un estat sanitari correcte per mitjà d'anàlisis serològiques, biològiques i de PCR.

Un cop el planterista estableix les seves plantes base, cal sol·licitar al DAR el control per a la producció de planta d'olivera certificada. El DAR comprovarà l'origen del material utilitzat i que la parcel·la compleix els requisits d'aïllament que marca el reglament de control i certificació.

A partir que el planterista comença el procés d'estacatge, ha de comunicar el nombre d'estaquetes que produeix cada dia, que estaran sempre correctament identificades i localitzables. També ha de comunicar el nombre d'estaquetes arrelades que cada dia trasplanti. Els tècnics del DAR fan controls periòdics durant tot el procés de producció. Aquests controls consisteixen a comprovar la traçabilitat amb les dades comunicades, la identitat varietal i la no-presència d'organismes nocius (taula 2).

Abans de comercialitzar les plantes cal etiquetar-les, individualment o en caixes, amb etiquetes oficials. Aquestes etiquetes són de color blau i numerades. La numeració, l'assigna el DAR a cada planter segons les sol·licituds d'etiquetes que presenten els planters i les plantes que el DAR ha controlat. Un cop etiquetades les plantes, s'aixeca una acta de pre-cintatge per deixar constància de les numeracions utilitzades per a cada partida de plantes.

Bibliografia

«Reial decret 929/1995, de 9 de juny, pel qual s'aprova el Reglament tècnic de control i certificació de planters de fruiters» [en línia], BOE, de 14 de juny, <<http://www.boe.es/boe/dias/1995/06/14/pdfs/A17713-17735.pdf>> [Consulta: 8 juny 2007].

«Reial decret 1678/1999, de 29 d'octubre, pel qual es modifica el Reial decret 929/1995, de 9 de juny, pel qual s'aprova el Reglament tècnic de control i

certificació de planters de fruiters» [en línia], BOE, de 18 de novembre, <<http://www.boe.es/boe/dias/1999/11/18/pdfs/A40077-40079.pdf>> [Consulta: 8 juny 2007].

TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J. (1999), «'IRTA-i-18', clon de la varietat de olivo 'Arbequina'», *Olivae*, núm. 77 (6), p. 50-52.

IDENTIFICACIÓ I TIPIFICACIÓ DE VARIETATS DE *VITIS VINIFERA* L. AUTÒCTONES O BÉ MOLT ARRELADES ALS PAÏSOS CATALANS

FRANCESCA FORT;¹ CATALINA BAIG;¹ TOMAS PUIG;²

NÚRIA BARBERA;² JOAN MIQUEL CANALS;¹

FERNANDO ZAMORA¹

¹ GRUP DE TECNOLOGIA ENOLÒGICA, DEPARTAMENT DE BIOQUÍMICA
I BIOTECNOLOGIA, UNITAT D'ENOLOGIA DEL CENTRE DE REFERÈNCIA
EN TECNOLOGIA D'ALIMENTS, FACULTAT D'ENOLOGIA DE TARRAGONA,
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

² BODEGUES SUMARROCA

mariafrancesca.fort@urv.cat; catabaig@yahoo.com

Resum

L'objectiu d'aquest treball és la caracterització de diferents varietats de *Vitis vinifera* mitjançant la tècnica dels microsatèl·lits (SSR). Es varen estudiar cinquanta-nou varietats procedents del germoplasma de Bodegues Sumarroca, SL. El total de varietats identificades va ser inferior (quaranta-nou varietats o genotipus) ja que es detectaren algunes identitats (sinonímies). Concretament varen ser les següents: grumet negre-ginebra; macabeu-cerverola-verdiguell; monastrell-garrut-morastrell; subirat parent-vinyater-barcelonès; torrontés-marseguera; trepat-traput-isidrós. D'altra banda es va trobar un grup de varietats amb un sol *locus* (o microsatèl·lit) de diferència i quatre amb dos *loci* (o microsatèl·lits), que es consideraren clons. També es trobaren tretze homonímies a partir de

l'estudi de diferents bases de dades i diferents diccionaris ampelogràfics. En les varietats viníferes estudiades es detectaren vuitanta-cinc al·lels. Es va comprovar l'eficàcia i la capacitat discriminant dels microsatèl·lits utilitzats, i els millors van ser: ZAG47, ZAG64 i VVMD28. El conjunt d'aquests resultats va permetre l'elaboració d'un fenograma i d'un arbre fil·logenètic de les varietats estudiades.

1. Introducció

La producció actual de vi a casa nostra (de la mateixa manera que a la resta de zones vitivinícoles mundials) ha quedat restringida a la utilització d'un petit nombre de varietats, concretament en les onze denominacions d'origen catalanes (exceptuant la DO Cava), està permès vinificar amb no més de trenta-cinc varietats aproximadament, de les quals unes vint-i-tres pertanyen a l'Estat espanyol. Aquestes xifres són del tot ridícules si tenim present que la població mundial de varietats viníferes està compresa entre 10.000 i 20.000 varietats. Això ha fet, d'una banda, que els vins siguin molt semblants en les seves característiques organolèptiques, i de l'altra, ha forçat la pèrdua de la biodiversitat de *Vitis vinifera* per la desestimació de varietats potser menys conegudes, però portadores d'una tipicitat única.

Bodegues Sumarroca, SL ha estat la pionera a construir un germoplasma ampli, d'un 339 varietats entre les quals n'hi ha cinquanta-nou que estan molt arrelades o bé són autòctones dels Països Catalans, les quals identificarem i tipificarem en aquest estudi. L'estratègia a seguir és la detecció del que es coneix com a *sinonímies* i *homonímies*, que no són més que l'expressió dels errors que poden aparèixer quan la classificació de varietats es fa utilitzant la ciència coneguda amb el nom d'ampelografia, la qual utilitza els caràcters fenotípics (morfològics) per a la classificació de varietats. El terme *sinonímia* fa referència a quan un mateix genotipus rep o es coneix per més d'un nom a causa de la red denominació durant el període de dispersió geogràfica; en canvi el terme *homonímia* fa referència a quan a un sol nom li corresponen diferents genotips.

L'objectiu d'aquest estudi és la identificació i la tipificació de varietats mitjançant l'estudi del seu genoma (DNA), ja que és invariable, molt més exacte i per tant capaç de detectar el mal indexatge ampelogràfic (sinonímies i homonímies). La tècnica utilitzada es coneix amb el nom de *microsatèl·lits* o SSR (*Simple Sample Repeat*): es tracta d'un marcador molecular que ens permet diferenciar individus amb exactitud i arribar fins a la varietat.

Els microsatèl·lits a més, ens permetran establir amb fiabilitat les relacions fil·logenètiques existents entre els quaranta-nou individus que configuraran aquesta població.

2. Materials i mètodes

- S'ha aïllat el DNA de cinquanta-nou varietats de *Vitis vinifera* del germoplasma de Bodegues Sumarroca, SL, fent servir l'equip d'extracció de QIAGEN (DNeasy Plant Mini Kit).

Taula 1. Llistat de les cinquanta-nou varietats arrelades o autòctones dels Països Catalans del germoplasma de Bodegues Sumarroca

Varietats blanques	Origen	Varietats negres	Origen
AFARTAPOBRES	Catalunya	BOVAL	País Valencià
BARCELONÈS (alarije)	Espanya	CAMES DE GARSA	Catalunya
ALICANTÍ	Alacant	COLLÓ DE GALL	Catalunya
CEP DE LA MARIA	Catalunya	DE MANDUIXA	Catalunya
CERVEROLA	Catalunya	ESCOURSACH	Illes Balears
CUA DE MOLTÓ	Catalunya	ESPERÓ DE GALL	Illes Balears
FRANCESET (Chasselas blanc)	França	FOGONEU	Illes Balears
GARNATXA BLANCA	Catalunya-Aragó	FORCALLAT NEGRE	Espanya
GRANITO DE ORO	?	GARNATXA NEGRA	Catalunya-Aragó
MACABEU (Viura)	Catalunya	GARRUT	Catalunya
MAGDALENS	Catalunya	GINEBRA	Catalunya
MALVASIA DE SITGES	Catalunya	GIRO ALACANT	?
MARSEGUERA (MERSEGUERA)	País Valencià	GRUMET NEGRE	Illes Balears
MASSECAMP	Catalunya	ISIDRÓS	?
MATEU	Catalunya	LLEDONER PELUT	Catalunya-Aragó
MOC DE GALL	Catalunya	MAMELLA DE MONJA	Catalunya
PARELLADA	Catalunya	MANDÓ	Catalunya
PLANTA Novas	País Valencià	MANTO NEGRO	Illes Balears

Taula 1. Llistat de les cinquanta-nou varietats arrelades o autòctones dels Països Catalans del gemoplasma de Bodegues Sumarroca

Varietats blanques	Origen	Varietats negres	Origen
QUIGAT	Illes Balears	MONASTRELL	País Valencià
SANT JAUME	Catalunya	MORASTRELL	País Valencià
SUBIRAT PARENT (malvasia blanca)	Itàlia	MORENILLO	Espanya
TORRONTÈS BLANCA (monastrell blanca)	Espanya	MORO NEGRE	Catalunya
VERDIELL	Catalunya	PAMPOL GIRAT	Catalunya
VERDIGUELL	País Valencià	PLANTA MULA	País Valencià
VILANOVA	Catalunya	SABATÉ NEGRA	Illes Balears
VINYATER	País Valencià	SALZENC	Catalunya
XAREL·LO	Catalunya	TARRAGONÍ	Catalunya
		TRAPUT	Espanya
		TREPAT	Catalunya
		TROBAT	Catalunya
		ULL DE LLEBRE (tempranillo)	Catalunya-Espanya
		XARELLO VERMELL	Catalunya

Taula 2. Homonímies detectades en l'estudi de les quaranta-nou varietats, després d'haver identificat les sinonímies de la població inicial

NOM QUE REP	GENOTIPUS	FONT
ALICANTE	GARNATXA NEGRA (N) MONASTRELL (N)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
VALENCÍ TINTO	PLANTA MULA (N) GRUMET NEGRE (N)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
GRUMER	GRUMET NEGRE (N) VINYATER (B)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
FORCALLA	MACABEU (B) FORCALLAT NEGRE (N)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> Galet, <i>Dictionnaire encyclopédique des cépages</i>
VERDAL	MALVASIA DE SITGES (B) FORCALLAT NEGRE (N)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> Galet, <i>Dictionnaire encyclopédique des cépages</i>
SUBIRAT	MACABEU (B) SUBIRAT PARENT (B)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
PANSÓ	TREPAT (N) TROBAT (N)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
PANSA	XARELLO (B) VINYATER (B)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
UVA PLANTA	PLANTA NOVA (B) MARSEGUERA (B)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
VERDIELL	ULL DE LLEBRE (N) VERDIGUELL (B)	<i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> Favà, <i>Diccionari dels noms de ceps i raïms</i>
VERDIL	VERDIELL (B) VERDIGUELL (B)	Favà, <i>Diccionari dels noms de ceps i raïms</i> «El abandono y la esperanza», <i>dins de la secció</i> <i>Las copas de Ariadna, elmundovino.com</i>
TROBAT	MARSEGUERA (NEGRA, [N]) TARRAGONÍ (N) TROBAT (N)	Favà, <i>Diccionari dels noms de ceps i raïms</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i> <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>
TARRAGONÍ	TREPAT (N) TROBAT (N)	Wiquipèdia, enciclopèdia lliure en línia <i>Vitis internacional Variety Catalogue</i>

Taula 3. Característiques dels SSR utilitzats: rang dels amplificats en pb (parells de bases), ho (heterocigositat observada), he (heterocigositat esperada) i probabilitat d'identitats

SSR Loci	Rang pb	Nre. al·lels	Ho	He	Probabilitat Identitat (PI)
VVS2	119-148	11	0,881	0,786	0,076
VVS29	169-179	4	0,424	0,349	0,461
VVMD6	187-206	4	0,288	0,453	0,352
VVMD7	232-260	7	0,678	0,700	0,139
VVMD28	223-257	10	0,814	0,748	0,094
ZAG47	154-169	6	0,881	0,815	0,061
ZAG62	180-204	8	0,780	0,639	0,172
ZAG64	133-157	7	0,915	0,792	0,076
UCH11	218-258	8	0,814	0,723	0,120
UCH12	143-166	10	0,732	0,725	0,119
UCH19	177-213	10	0,831	0,754	0,090
Total	85				
Mijana	7,73	0,73	0,68		

- L'amplificació dels fragments s'ha fet en un termociclador MyCycler (BioRad), utilitzant els següents primers marcats amb diferents fluorocroms: VVS2, VVS29 [1]; ZAG47, ZAG62, ZAG64, [2]; VVMD6, VVMD7, VVMD28 [3]; UCH11, UCH12 i UCH19 [4].
- Els fragments amplificats s'han analitzat en un seqüenciador ABI-PRISM 310 (Applied Biosystems), per electroforesis capil·lar.
- El programa utilitzat per a analitzar les dades ha estat el GenAlEx 6.0, el qual permet realitzar la identificació dels genotipus existents. Per a la construcció del fenograma i l'arbre fil·logenètic s'ha fet servir el programa Treeview.
- L'estudi de les homonímies ha estat bibliogràfic, i s'han utilitzat diferents bases de dades ampelogràfiques, com ara *Vitis Internacional Variety Catalogue*, *European Vitis Database*, etc., i diversos diccionaris ampelogràfics.

3. Resultats i discussió

De les cinquanta-nou varietats que presentem a la taula 1, s'han detectat com a sinonímies: grumet negre-ginebra; macabeu-cerverola-verdiguell; monastrell-garrut-morastrell; mo-

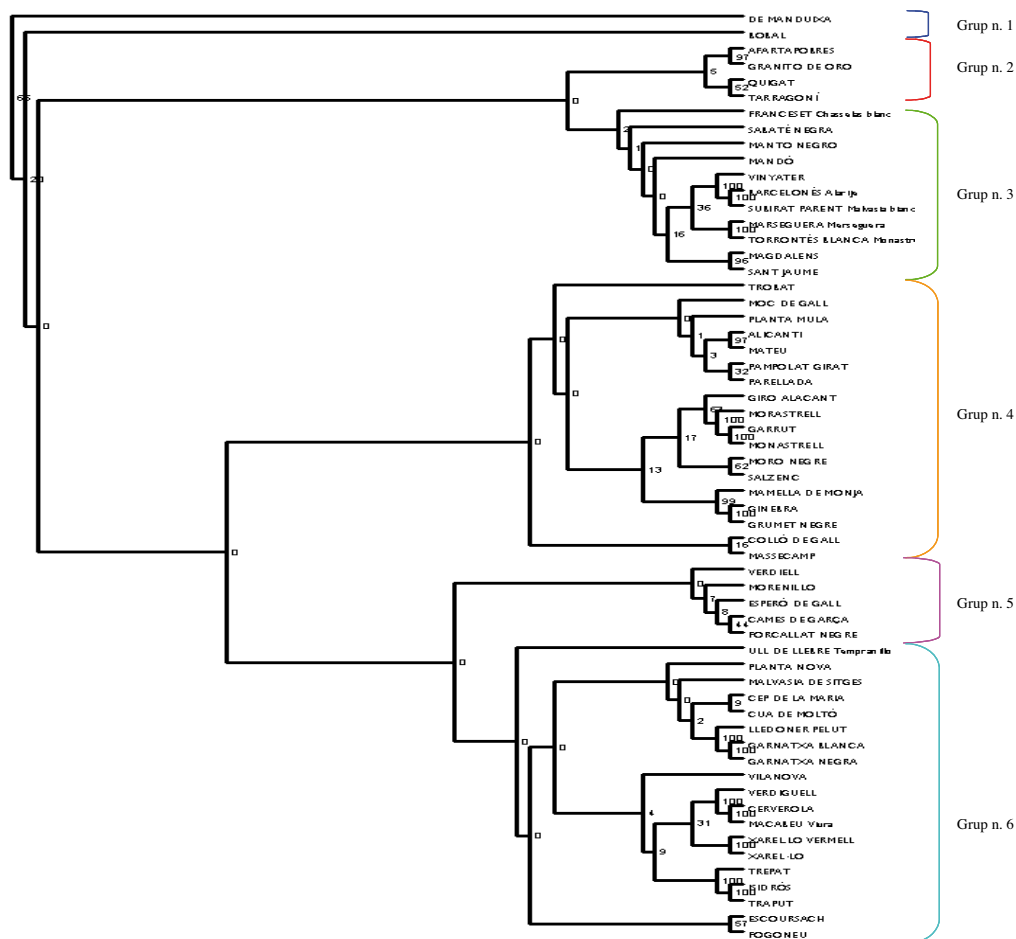


Figura 1. Fenograma amb les agrupacions segons el percentatge d'identitat.

nastrell blanca-merseguera; trepat-traput-isidròs i subirat parent-vinyater-barcelonès. Així doncs, la població dels Països Catalans d'aquest germoplasma estarà formada per quaranta-nou genotips.

Com a clons que presenten el mateix genotipus trobem; xarel·lo-xarel·lo vermell i garnatxa negra-garnatxa blanca-lledoner pelut, que no podem diferenciar mitjançant aquesta tècnica, però que es distingeixen quant al color i la pilositat. Aquest fet ens indica que els SSR no són capaços de discriminar clons tan pròxims (una o poques mutacions). S'ha descrit que la tècnica idònia per a poder diferenciar aquest tipus de clons es la que és conegut com AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism). Entre les varietats que presenten di-

En la taula 3 es mostren les característiques dels microsatèl·lits utilitzats. Es va obtenir un total de vuitanta-cinc al·lels diferents, amb una mitjana de 7,3 al·lels per microsatèl·lit. Aquests valors força alts ens donen una idea de l'elevat polimorfisme que presenten. El microsatèl·lit que va presentar més poder discriminat dins del grup de varietats estudiades va ser el ZAG47, seguit del ZAG64 i del VVMD28, perquè són els que tenen els valors més baixos de probabilitat d'identitats (PI). Quan l'heterocigositat observada és menor que l'esperada, significa que existeix la possibilitat d'obtenir al·lels nuls (p. ex., VVMD6).

4. Agraïments

Aquest estudi s'ha pogut realitzar gràcies a un projecte CDTI. Volem adreçar un agraïment molt especial al doctor Josep Cano, als seus col·laboradors, Félix Gilgado i Mónica Azor, i a la resta de companys.

Bibliografia

BOWERS, J. E.; DANGL, G. S.; VIGNANI, R.; MEREDITH, C. P. (1996), «Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.)». *Genome*, núm. 39, p. 628-633.

EUROPEAN *Vitis* DATABASE, <<http://www.genres.de/eccdb/vitis/>>.

FAVÀ, X. (2001), *Diccionari dels noms de ceps i raïms: L'ampelonímia catalana*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans.

GALET, P. (2001), *Dictionnaire encyclopédique des cépages*, París, Hachette.

LEFORT, F.; KYVELOS, CH. J.; ZERVOU, M.; EDWARDS, K. J.; ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K. A. (2002), «Characterization of new microsatellite loci from *Vitis vinifera* and their conservation in some *Vitis* species and hybrids», *Mol. Ecol. Note*, núm. 2 (1), p. 20-21.

LEFORT, F.; ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K. A. (2001), «Genetic comparison of greek cultivars of *Vitis vinifera* L. by nuclear microsatellite profiling», *Am. J. Enol. Vitic.*, vol. 52 (2), p. 101-108.

SEFC, K.; REGNER, F.; TURETSCHKE, E.; GLÖSSL, J.; STEINKELLNER, H. (1999), «Identification of microsatellite sequence in *Vitis riparia* and their applicability for genotyping of different *Vitis* species», *Genome*, vol. 42 (3), p. 367-373.

THOMAS, M. R.; SCOTT, N. S. (1993), «Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphisms when analysed as sequence-tagged site (STSs)», *Theor. Appl. Genet.*, núm. 86, p. 985-990.

VITIS INTERNACIONAL VARIETY CATALOGUE, <<http://www.genres.de/idb/vitis/vitis.htm>>.

INOCULACIÓ DE LLAVORS DE *DIGITARIA SANGUINALIS* AMB EL CARBÓ *USTILAGO SYNTHERISMAE*

MONTSERRAT GALLART GONZÁLEZ-PALACIO;

ANTONIO MARÍA VERDÚ GONZÁLEZ; MARIA TERESA MAS SERRA

ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA, DEPARTAMENT
D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA, UNIVERSITAT
POLITÀCNICA DE CATALUNYA

montserrat.gallart@upc.edu; amc.verdu@upc.edu; maite.mas@upc.edu

Resum

Ustilago syntherismae és un patogen de *Digitaria sanguinalis*. Aquest fong podria ser utilitzat per al control biològic de la mala herba. No obstant això, la informació que es té sobre la interacció és molt limitada. L'objectiu d'aquest experiment és avaluar l'eficàcia d'un mètode d'inoculació al buit per a induir artificialment la interacció. La prova es va realitzar amb 1.000 llavors (500 inoculades + 500 control), posades a germinar en dos medis: paper de filtre humitejat i agar aigua. En estadi de cotilèdon, les plàntules es trasplantaren a alvèols amb terra. Les condicions de germinació i creixement van ser de 30 °C (12 h de llum) / 20 °C (12 h de foscor). La primera planta infectada es va observar als 47 dies de la germinació. Del grup inoculat, el percentatge de plantes que havien florit i estaven infectades va ser del 9,7% en les germinades en paper de filtre, i del 28,8% en les d'agar aigua.

1. Introducció

La forcadella, panissalla, pota de gall o xereix (*Digitaria sanguinalis* L. Scop.) és una mala herba important en cultius de regadiu (Carretero, 2004; Schroeder *et al.*, 1993). Aquesta espècie es reproduïx bàsicament per llavors que, en el moment de ser dispersades, presenten dormància (Toole i Toole, 1941). En climes temperats, un sol individu pot arribar a produir 150.000 llavors (Mitich, 1988). Així doncs, les diferents estratègies de control d'aquesta espècie anual se centren a evitar la producció de llavors en anys consecutius (Walker *et al.*, 1998).

Actualment, per controlar aquesta mala herba s'utilitzen mètodes culturals (treball del sòl) i químics (herbicides de preemergència i postemergència). No obstant això, ja s'han detectat diverses poblacions de *D. sanguinalis* resistents a herbicides a França, els Estats Units, Austràlia, Polònia, la República Txeca, Àustria i Hongria (Heap, 2007; Schroeder *et al.*, 1993). En aquest escenari, l'estudi de mètodes de control alternatius són especialment interessants. De fet, els darrers anys ja s'han començat a estudiar possibles estratègies de control biològic per al maneig de *D. sanguinalis* (Kong, 2004; Tilley i Walker, 2002; Chandramohan i Charudattan, 2001).

Ustilago syntherismae (Schweinnitz) Peck és una espècie de carbó (*O. ustilaginalis*) que parasita diferents espècies del gènere *Digitaria*, entre aquelles *D. sanguinalis* (Farr *et al.*, 2007). L'elevada especificitat del fong, així com l'efecte directe sobre la reproducció de la planta, ja que les inflorescències encarbonades d'aquesta espècie poques vegades produeixen llavors (Johnson i Baudoin, 1997), fan pensar que *U. syntherismae* podria ser susceptible d'ésser utilitzat com a agent biològic per al control de *Digitaria*. No obstant això, la informació que es té sobre la interacció és molt limitada (Johnson i Baudoin, 1997).

Un primer pas imprescindible per a poder estudiar la interacció i els seus efectes és conèixer un mètode d'inoculació que permeti infectar plantes de *D. sanguinalis* de manera controlada. Així doncs, l'objectiu d'aquest assaig és avaluar l'eficàcia d'un mètode d'inoculació al buit de llavors, per tal d'establir artificialment la interacció *D. sanguinalis* - *U. syntherismae*.

2. Material i mètodes

Al principi del setembre de 2005, es van recol·lectar espiguetes (unitats de dispersió) i inflorescències encarbonades de *D. sanguinalis* en un camp de la finca experimental de Torre Marimon (Caldes de Montbui, Vallès Oriental). Tres mesos després de la recol·lecció del material, les espores del fong es van separar de les restes d'inflorescències i es van col·locar a 4 °C, per a trencar la possible latència. En canvi, les espiguetes es van conservar en sec a temperatura ambient, fins a la utilització.

Al final de juny de 2006, 250 espiguetes i 250 cariòpsides (espiguetes sense glumes ni glumel·les) es van inocular al buit amb espores d'*U. syntherismae* seguint el mètode utilitzat per Willits i Sherwood (1999). Concretament, les llavors van ser inoculades amb una so-

lució de 25 mg d'espores d'*U. syntherismae* suspeses en 1 ml d'una solució de 0,5 mg de carboximetilcel·lulosa i 1 ml d'aigua destil·lada, que contenia 0,001 % de Tween 20. Les llavors van ser infiltrades al buit tres vegades durant 10 minuts. En el cas de les cariòpsides, prèviament a la infiltració es van col·locar en remull durant 5 minuts amb 1 ml de solució d'espores. En els tractaments controls (250 espiguetes i 250 cariòpsides) es va seguir el mateix protocol però utilitzant 1 ml d'aigua destil·lada en lloc de solució d'espores. Abans de realitzar els tractaments, en tots els casos les llavors es van rentar durant 5 minuts amb una solució al 5 % d'hipoclorit sòdic, per tal d'esterilitzar-ne la superfície.

Després de la inoculació, les espiguetes i les cariòpsides es distribuïren, respectivament, en plaques de Petri de 9 cm de diàmetre amb paper humitejat amb 3 ml d'aigua destil·lada i en plaques que contenien 10 ml d'agar aigua al 2 %. En ambdós casos, en estadi de cotilèdon, les plàntules es van trasplantar a safates d'alvèols de 75 cm³ que contenien una barreja de terra i vermiculita (4v:1v).

Les condicions de germinació i creixement van ser de 30°C (dotze hores de llum) / 20°C (12 h de foscor). En experiments anteriors s'havia constatat que en aquest règim les plantes de *D. sanguinalis* poden completar el seu cicle vital.

Com a mínim un cop per setmana es feia el seguiment de la supervivència dels individus dels diferents tractaments, així com el control de l'estadi de desenvolupament. A l'inici de la floració dels individus, s'observava la presència o absència d'inflorescències encarbonades. El seguiment es va allargar 130 dies, moment en què totes els individus supervivents havien florit.

Per avaluar les possibles diferències entre els tractaments i l'efecte del medi de germinació (agar aigua i paper de filtre) i de la inoculació (control i inoculades), es va realitzar una anàlisi de la variància i una separació de mitjanes amb el test de Tukey-HSD, utilitzant el procediment GLM del paquet estadístic SAS (SAS Institute Inc., 1999), considerant les safates de cada tractament com a repeticions. Prèviament a l'anàlisi estadística es van transformar les dades aplicant la funció arc sinus.

3. Resultats i discussió

Els resultats indiquen que el medi en què havien germinat els individus de *D. sanguinalis* va tenir un efecte significatiu tant en l'èxit de la inoculació, com en la taxa de mortalitat d'individus en estadi vegetatiu (des de la fase de cotilèdon fins a l'inici de la floració, taula 1).

La mortalitat mitjana dels individus que havien germinat a partir d'espiguetes col·locades en plaques amb paper de filtre humitejat va ser de 0,68, mentre que la dels individus que ho havien fet a partir de cariòpsides distribuïdes en agar aigua va ser de 0,50. D'altra banda, no es varen detectar diferències significatives en les taxes de mortalitat mitjanes dels individus control (0,62) respecte la dels inoculats (0,55).

El primer símptoma de la malaltia no es va observar fins que les plantes infectades no iniciaren la floració. Concretament, la primera planta infectada es va observar als 47 dies

Taula 1. Taxes de mortalitat en estadi vegetatiu i percentatges d'infecció de les plantes florides en la prova d'inoculació al buit realitzada per a establir artificialment la interacció *D. sanguinalis* - *U. syntherismae*

	Medi de germinació*			
	Paper de filtre		Agar aigua	
	Control	Inoculades	Control	Inoculades
Taxa de mortalitat - estadi vegetatiu**	0,67 b***	0,68 b	0,59 ab	0,43 a
% florides infectades	0,00 c	9,74 b	0,00 c	28,77 a
% florides no infectades	100 a	89,74 b	100 a	71,74 c

* En les plaques amb paper de filtre s'hi col·loquen espiguetes (unitat de dispersió de *D. sanguinalis*).

En les plaques amb agar aigua es van col·locar cariòpsides (espiguetes sense glumes ni glumel·les)

** Es refereix a la taxa de mortalitat observada des de l'estadi de cotilèdon fins a l'inici de la floració.

No s'ha considerat la mortalitat a la germinació.

*** Lletres diferents indiquen diferències significatives en el test de Tukey-HSD ($P < 0,05$).

de la germinació, tot i que als 30 dies algunes de les plantes inoculades i control ja havien florit (figura 1). Cap de les plantes infectades observades no va produir cap llavor, tampoc cap planta dels tractaments control va desenvolupar la malaltia.

El percentatge d'infecció aconseguit en el tractament agar aigua va ser gairebé tres vegades superior al que es va assolir quan el medi de germinació era paper de filtre (taula 1). Tenint en compte la metodologia seguida, és probable que el principal factor que va comportar un major grau d'infecció en el tractament agar aigua fos l'absència d'estructures que recobrissin les cariòpsides (glumes i glumel·les), més que el medi de germinació.

D'altra banda, tot i que no s'han detectat efectes significatius de la inoculació del fong en la mortalitat dels individus, cal considerar que el nombre de plantes infectades en els diferents tractaments podria haver estat superior a l'observat, ja que el fong podria haver afectat la supervivència dels individus infectats abans de florir i, per tant, abans que s'hagués detectat la malaltia.

En conjunt, aquests resultats suggereixen que *U. syntherismae* té un efecte dràstic en la reproducció de *D. sanguinalis*, però en canvi no s'han detectat efectes significatius en la mortalitat. En general, els fongs patògens poden modificar indirectament o directament la *fitness* del seu hostatger i afectar-ne la supervivència, la reproducció, la capacitat competitiva, el creixement i la susceptibilitat a ser atacada pels herbívors o altres patògens (Jarosz i Davelos, 1995). En el cas dels carbons, s'han realitzat diversos treballs que mostren que la direcció i la magnitud dels efectes provocats pel fong són diferents segons la interacció de parasitisme concreta que s'estudia. Per exemple, en la interacció *Cynodon dactylon* - *Ustilago cynodontis* es va observar que les plantes infectades no produïen ni un sola llavor i

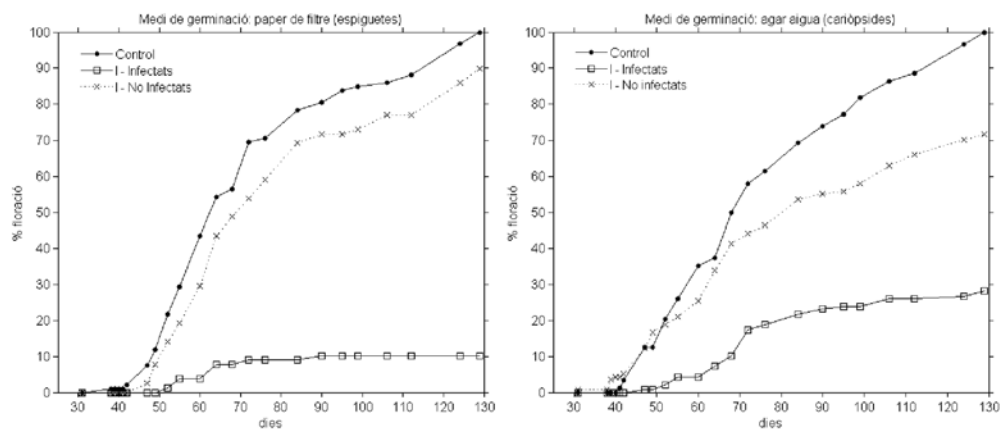


Figura 1. Evolució de la floració dels individus de *D. sanguinalis* no inoculats (control), inoculats no infectats (I- no infectats) i inoculats infectats (I- infectats) amb *U. syntherismae* en els dos medis de germinació avaluats: paper de filtre i agar aigua.

tenien una supervivència i creixement menor que les plantes sanes, però no es van detectar efectes sobre la germinació i l'emergència de plàntules (García-Guzman i Burdon, 1997). En canvi, en l'estudi de la interacció *Ustilago violacea* - *Silene alba*, Alexander i Antonovics (1988) no van trobar diferències significatives en el creixement i la supervivència de plantes sanes i plantes infectades. No obstant això, els factors ambientals poden influir de manera rellevant en els efectes detectats (Thrall i Jarosz, 1994).

Bibliografía

- ALEXANDER, H. M.; ANTONOVICS, J. (1988), «Disease spread and population dynamics of anther smut infection of *Silene alba* caused by the fungus *Ustilago violacea*», *Journal of Ecology*, núm. 76, p. 91-104.
- CARRETERO, J. L. (2004), *Flora arvense española: Las malas hierbas de los cultivos españoles*, València, Phytoma-España.
- CHANDRAMOHAN, S.; CHARUDATTAN, R. (2001), «Control of seven grasses with a mixture of three fungal pathogens with restricted host ranges», *Biological Control*, núm. 22, p. 246-255.
- FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y.; PALM, M. E.; MCCRAY, E. B., *Fungal Databases, Systematic Botany & Mycology Laboratory* [en línea], ARS, USDA, <<http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases>> [Consulta: 8 maig 2007].
- GARCÍA-GUZMAN, G.; BURDON, J. J. (1997), «Impact of the flower smut *Ustilago cynodontis* (Ustilaginaceae) on the performance of the clonal grass *Cynodon dactylon* (Gramineae)», *American Journal of Botany*, núm. 84, p. 1565-1571.
- HEAP, I., *The International Survey of Herbicide Resistant Weeds* [en línea], <<http://www.weedscience.org>> [Consulta: 8 maig 2007].
- JAROSZ, A. M.; DAVELOS, A. L. (1995), «Effects of disease in wild plant populations and the evolution of pathogen aggressiveness», *New Phytologist*, núm. 129, p. 371-387.
- JOHNSON, D. A.; BAUDOUIN, A. B. A. M. (1997), «Mode of infection and factors affecting disease incidence of loose smut of crabgrass», *Biological Control*, núm. 10, p. 92-97.
- KONG, C. H.; LIANG, W. J.; HU, F.; XU, X. H.; WANG, P.; JIANG, Y.; XING, B. S. (2004), «Allelochemicals and their transformations in the *Ageratum conyzoides* intercropped citrus orchard soils», *Plant and Soil*, núm. 264, p. 149-157.
- MITICH, L. W. (1988), «Intriguing world of weeds: crabgrass», *Weed Technology*, núm. 2, p. 115.
- SAS INSTITUTE INC. (1999) SAS OnlineDoc®, version 8. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- SCHROEDER, D.; MUELLERSCHAEFER, H.; STINSON, C. S. A. (1993), «A European weed survey in 10 major crop systems to identify targets for biological control», *Weed Research*, núm. 33, p. 449-458.
- THRALL, P. H.; JAROSZ, A. M. (1994), «Host-pathogen dynamics in experimental populations of *Silene alba* and *Ustilago violacea*. I. Ecological and genetic determinants of disease spread», *Journal of Ecology*, núm. 82, p. 549-559.
- TILLEY A. M.; WALKER H. L. (2002), «Evaluation of *Curvularia intermedia* (*Cochliobolus intermedius*) as a potential microbial herbicide for large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*)», *Biological control*, núm. 25, p. 12-21.
- TOOLE, E. H.; TOOLE, V. K. (1941), «Progress of germination of seed of *Digitaria* as influenced by germination temperature and other factors», *Journal of Agricultural Research*, núm. 63, p. 65-90.
- WALKER, R. H.; WEHTJE, G.; RICHBURG, J. S. III (1998), «Interference and control of large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) and southern sandbur (*Cenchrus echinatus*) in forage bermudagrass (*Cynodon dactylon*)», *Weed Technology*, núm. 12, p. 707-711.
- WILLITS, D. A.; SHERWOOD, J. E. (1999), «Polymerase chain reaction detection of *Ustilago hordei* in leaves of susceptible and resistant barley varieties», *Phytopathology*, núm. 89, p. 212-217.



COMPORTAMENT AGRONÒMIC DE TRETZE VARIETATS D'OLIVERA CULTIVADES EN SECÀ AL SUD DE CATALUNYA

J. FRANCISCO HERMOSO; JOAN TOUS; AGUSTÍ ROMERO

MAS DE BOVER, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

jfrancisco.hermoso@irta.cat; joan.tous@irta.cat; agusti.moreno@irta.cat

Resum

Al sud de la província de Tarragona es troben les comarques del Baix Ebre i del Montsià, que, amb unes 44.400 ha d'olivera, és la demarcació territorial on es produeix quasi la meitat de l'oli de Catalunya, unes 15.000 tm, majoritàriament de les varietats tradicionals morrut, sevillenc i farga, que solen presentar problemes fitosanitaris i de mecanització. Per aquesta problemàtica, l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) va establir una sèrie d'assajos en aquesta zona, per tal d'estudiar el comportament de varietats autòctones i foranes en diferents condicions de cultiu. Els resultats que es descriuen en aquest article provenen d'un assaig comparatiu de varietats d'olivera conreat en secà, ubicat a la localitat de la Galera, comarca del Montsià (Tarragona).

1. Introducció

Els sòls on es cultiva l'olivera al sud de Catalunya es caracteritzen pel fet de tenir una textura llimosa i argilosa, calcària, pH bàsic, i escassa profunditat en algunes zones, fet que en limita el potencial productiu.

El clima és de tipus mediterrani marítim temperat. L'altitud on es troba l'olivar varia entre els 50 i 400 m sobre el nivell del mar, i la precipitació mitjana oscil·la entre 490-575 mm, amb una elevada humitat ambiental, la qual cosa afavoreix el desenvolupament de malalties fúngiques. A més, des del final d'octubre a desembre, coincidint amb l'època de maduració de l'oliva, són característics forts vents que provoquen caigudes de fruit, que condicionen el sistema de recol·lecció i la qualitat dels olis obtinguts.

Aquesta situació ha afavorit el desenvolupament de les varietats tradicionals: farga, que és vigorosa i té una gran resistència al despreniment del fruit; sevillena, de copa poc espessa, i morrut, de maduració tardana, que presenten menys resistència al pas de l'aire i són totes bastant sensibles a malalties, i per tant acostumen a presentar dificultats de cultiu i de mecanització. A causa d'aquests problemes, al llarg de les últimes dècades l'IRTA ha establert una sèrie d'assais en aquesta zona per estudiar el comportament de varietats autòctones i foranes en diferents condicions de cultiu (Tous *et al.*, 2000, 2002 i 2005).

2. Material i mètodes

L'assaig es va plantar l'any 1995 en un marc de 7 × 7 m (204 arbres/ha) i en secà. Inclou vuit varietats espanyoles (arbequina, blanqueta, canetera, empeltre, ocal, *pajarero*, *picual* i *verdal de Alcaudete*); tres d'italianes (*frantoio*, *leccino* i *razzola*); una de portuguesa (*blanquita de Elbas*, sinònimia de l'espanyola villalonga) i una d'israeliana (*barnea*). Té un disseny experimental en blocs a l'atzar amb deu repeticions i un arbre per repetició. El sòl és poc profund, amb grava als primers 15 cm del perfil, de textura francarenosa, pH bàsic (8,2) i calcari (20 % de carbonats totals). La pluviometria del període considerat va ser d'uns 400 mm, valor inferior a la mitjana d'aquesta zona.

Les determinacions, efectuades des del cinquè fins a l'onzè any de plantació (1999-2005), varen ser les següents: creixement vegetatiu dels arbres (volum de copa i port); producció mitjana (kg/arbre i kg/ha); eficiència productiva (collita acumulada d'oliva / volum de copa l'onzè any de plantació); característiques del fruit (índex de maduresa, pes, relació polpa/pinyol, contingut en humitat i rendiment gras). En aquest assaig, a partir del segon any de plantació, varen aparèixer problemes seriosos de mortalitat de plantes, a causa de fongs del sòl (*Armillaria* i/o *Rosellinia*), que varen provocar podriments en arrels, per la qual cosa es va avaluar el nombre d'arbres afectats de cada varietat, segons l'escala compresa entre 0 = resistent i 10 = molt sensible.

3. Resultats i discussió

3.1. Creixement vegetatiu dels arbres

La figura 1 presenta el volum de copa de les varietats al final del període considerat, i les més vigoroses són les varietats italianes *razzola*, *frantoio* i *leccino*, amb valors entre 40 i 45 m³/arbre, que suposen uns 8.500 m³/ha; l'arbequina va ser la menys vigorosa, amb 22 m³

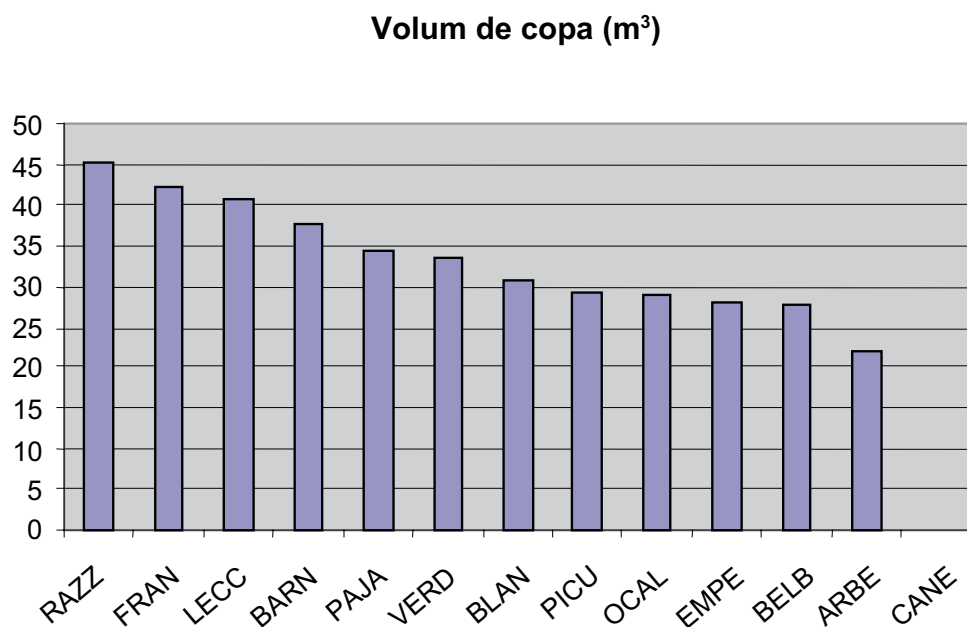


Figura 1. Volum de copa de tretze varietats d'olivera cultivades en secà, a l'onzè any de plantació.

de copa per arbre, menys de 4.500 m³/ha, i es confirma en aquest assaig el seu vigor escàs, la qual cosa permetria intensificar-ne el cultiu. Quant al port dels arbres, s'observen diferències en la ramificació i en la tendència de creixement de les varietats i, destaquen tres grups diferenciats: formes obertes (arbequina, blanqueta, *frantoio*, ocal i *razzola*); semi-erectes (*blanqueta de Elbas*, canetera, *leccino*, *picual* i *verdia de Alcaudete*) i erectes (*barnea*, empeltre i *pajarero*). El vigor de les varietats estudiades coincideixen amb els resultats d'altres assaigs similars realitzats a Catalunya (Tous *et al.*, 1998; Hermoso *et al.*, 2005), en els quals les varietats *picual* i blanqueta varen ser significativament més vigoroses que l'arbequina.

3.2. Característiques agronòmiques

La taula 1 mostra algunes característiques agronòmiques i productives de les varietats estudiades. En condicions de secà, destaquen les diferències trobades a l'entrada en producció (mitjana de les tres primeres collites), i en sobresurten blanqueta, amb 11,8 kg/arbre el cinquè any de plantació, seguida d'arbequina i *picual*, ambdues amb 8,6 kg/arbre en aquesta mateixa collita. L'entrada en producció d'aquest assaig ha estat més lenta que en d'altres de similars cultivats en regadiu en aquesta zona de conreu (Tous *et al.*, 2005), potser pels problemes amb els fongs del sòl.

Taula 1. Característiques agronòmiques de tretze varietats d'olivera cultivades en secà, ordenades segons la producció mitjana d'oli. Plantació 1995. Període 1999-2005

Varietat	Entrada producció (mitjana 5è - 7è any) (kg/arbre)	Plena producció (mitjana 8è - 11è any) (kg oliva/ha)		Eficiència productiva (Σ kg/m3)	Sensibilitat a fongs del sòl (0-10)*
Blanqueta	12,0 a**	4.217 a	812 a	3,9 a	1
Leccino	8,9 abcd	4.139 a	810 a	2,6 b	6
Razzola	9,0 abcd	2.593 bc	675 b	1,8 c	4
Frantoio	7,4 bcd	2.449 bc	644 b	2,1 bc	4
Picual	10,2 abc	3.316 ab	538 c	3,4 ab	3
Arbequina	11,0 ab	2.336 bc	503 c	3,6 a	3
Ocal	5,1 def	1.971 bc	409 d	2,0 bc	2
Barnea	8,3 abcd	1.933 bc	388 d	1,6 c	3
Blanquita de Elbas	6,1 cde	1.752 bc	321 d	2,0 bc	4
Verdial de Alcaudete	6,4 cde	2.087 bc	234 e	1,9 c	6
Pajarero	3,3 ef	1.061 c	221 e	0,8 d	3
Empeltre	2,5 ef	918 c	173 e	1,0 cd	5
Canetera	1,7 f	—	—	—	10

* Valoració de malalties de sòl: 0 = resistent; 10 = molt sensible.

** Lletres diferents per a cada columna indiquen diferències significatives per a un $\alpha < 0,05$.

Amb relació al productiu potencial de les varietats conreades en secà i en plena producció (mitjana entre el vuitè i onzè any de plantació), destaquen blanqueta i leccino, amb uns 4.200 kg/ha; seguides de picual amb 3.300 kg/ha, i posteriorment de razzola, frantoio i arbequina, amb uns 2.400 kg/ha. Les varietats menys productives han estat pajarero i empeltre, amb uns 1.000 kg/ha de mitjana durant el període estudiat. La producció màxima la va tenir la varietat blanqueta en el vuitè any de plantació, amb 5.500 kg/ha d'oliva. Si considerem la producció d'oli per superfície de cultiu (taula 1), els resultats obtinguts són semblants als de la collita d'olives, i són també blanqueta i leccino, amb uns 800 kg/ha d'oli, les que més han produït; segueixen razzola i frantoio, amb uns 650 kg/ha; i picual i arbe-

quina, amb una mica més de 500 kg/ha. Contràriament, *pajarerero* i empeltre, juntament amb canetera, no han assolit els 200 kg/ha d'oli.

Quant a l'eficiència productiva, sobresurten blanqueta (3,9 kg/m³) i arbequina (3,6 kg/m³). Com s'aprecia a la taula 1, la varietat arbequina, encara que hagi produït menys en termes absoluts que blanqueta, *leccino* i *picual*, és la que, juntament amb blanqueta, ha presentat uns millors índexs productius (kg/m³). Aquest fet, juntament amb el seu vigor reduït i l'ample marc utilitzat (7 × 7 m), han fet que aquesta varietat no hagi obtingut el màxim potencial productiu en aquest assaig. Al contrari, empeltre i *pajarerero* s'han caracteritzat pel fet de tenir uns índexs de productivitat molt baixos en les condicions de l'assaig. Els bons resultats productius de blanqueta, arbequina i *picual* en aquesta zona del sud de Tarragona coincideixen amb els obtinguts en treballs previs realitzats a Andalusia (Caballero *et al.*, 2005) i Catalunya (Cabús *et al.*, 1992; Tous *et al.*, 2005). Es confirma també que empeltre s'adapta pitjor a zones litorals o amb poca altitud (Tous *et al.*, 1998 i 2005).

En aquesta parcel·la, a partir del segon any, van aparèixer problemes de mortalitat de plantes, per la presència de fongs patògens d'arrels, tipus *Armillaria* o *Rosellinia*, que provocaven podriments d'arrel o la secada de branques i, posteriorment, la mort ràpida d'alguns arbres. La varietat més sensible ha estat canetera, amb la totalitat dels arbres afectats, seguida de *leccino* i *verdial de Alcaudete*, amb un 60 % d'afectació. La varietat més resistent ha estat blanqueta, amb només un 10 % d'arbres morts, seguida per ocal (20 %) i a continuació arbequina, barnea, *pajarerero* i *picual*, amb un 30 % d'arbres afectats. En el cas de canetera i *picual* a Catalunya (Cabús *et al.*, 1992; Tous *et al.*, 2005), i de blanqueta a València (Íñiguez *et al.*, 2001), s'ha observat també l'alta sensibilitat a *Verticillium*.

3.3. Característiques del fruit

Amb relació al pes del fruit, ocal (7,3 g) i *verdial de Alcaudete* (6,7 g) són els més grans, seguits de *blanquita de Elbas* (4,6 g). Les varietats blanqueta, *razzola*, canetera, *frantoio* i sobretot arbequina, produeixen els fruits més petits (taula 2). La relació polpa/pinyol de les olives és un altre índex morfològic important, ja que està relacionat amb el grau d'extractabilitat de l'oli i l'aptitud per al consum de taula dels fruits. *Verdial de Alcaudete*, seguit de *pajarerero*, han destacat en aquest índex sobre la resta (>6). Arbequina, *frantoio* i canetera són les que han presentat una relació més baixa (<4).

El contingut en humitat de l'oliva és un factor determinant del grau d'extractabilitat industrial i la resistència a la manipulació dels fruits, i en destaca la varietat *verdial de Alcaudete* (69,8 %), mentre que en *frantoio* i *razzola* (50 i 52 %) aquest valor va ser significativament menor que a la resta de les varietats. Respecte al rendiment gras (% s. m. s.), les varietats *pajarerero* (56,5 %), ocal (56,0 %), empeltre (55,5 %) i *razzola* (54,6 %) han destacat sobre la resta pel fet de tenir un major contingut en oli. Contràriament, *verdial de Alcaudete* (37,2 %) és la que ha presentat un menor rendiment gras del fruit de manera continuada al llarg del període estudiat.

Taula 2. Característiques morfològiques i comercials del fruit de tretze varietats d'olivera cultivades en secà, ordenades segons el rendiment gras. Mitjana de collites 2002-2005

Varietat	Pes (g)	Polpa/pinyol	Índex de maduresa (0-7)	Humitat (%)	Rt. gras (% s. m. s.)
<i>Pajarero</i>	4,1 <i>bc*</i>	6,2 <i>bc</i>	3,6 <i>abc**</i>	63,2 <i>b</i>	56,5 <i>a</i>
<i>Ocal</i>	7,3 <i>a</i>	6,3 <i>bc</i>	2,3 <i>d</i>	62,9 <i>b</i>	56,0 <i>a</i>
<i>Empeltre</i>	3,2 <i>bc</i>	5,5 <i>cde</i>	4,4 <i>a</i>	62,2 <i>b</i>	55,5 <i>a</i>
<i>Razzola</i>	2,3 <i>de</i>	4,3 <i>def</i>	2,8 <i>cd</i>	52,3 <i>d</i>	54,6 <i>a</i>
<i>Frantoio</i>	2,1 <i>de</i>	3,4 <i>f</i>	3,0 <i>bcd</i>	50,6 <i>d</i>	53,2 <i>ab</i>
<i>Barnea</i>	2,7 <i>d</i>	5,4 <i>cde</i>	4,3 <i>a</i>	61,5 <i>b</i>	52,2 <i>ab</i>
<i>Blanqueta</i>	2,4 <i>de</i>	5,8 <i>bcde</i>	4,3 <i>a</i>	61,8 <i>b</i>	50,4 <i>ab</i>
<i>Leccino</i>	2,9 <i>d</i>	4,6 <i>def</i>	4,1 <i>ab</i>	60,8 <i>b</i>	49,9 <i>ab</i>
<i>Arbequina</i>	1,5 <i>e</i>	3,8 <i>f</i>	3,9 <i>abc</i>	56,8 <i>c</i>	49,8 <i>ab</i>
<i>Canetera</i>	2,2 <i>de</i>	3,3 <i>f</i>	3,5 <i>abc</i>	60,9 <i>b</i>	49,8 <i>ab</i>
<i>Blanquita de Elbas</i>	4,6 <i>b</i>	5,9 <i>bcd</i>	4,4 <i>a</i>	62,3 <i>b</i>	48,6 <i>ab</i>
<i>Picual</i>	4,0 <i>bc</i>	5,4 <i>cde</i>	3,5 <i>abc</i>	61,8 <i>b</i>	42,6 <i>ab</i>
<i>Verdial de Alcaudete</i>	6,7 <i>a</i>	8,6 <i>a</i>	4,1 <i>ab</i>	69,8 <i>a</i>	37,2 <i>b</i>

* Lletres diferents per a cada columna indiquen diferències significatives per a un $\alpha < 0,05$.

** Índex 3 = canvi de color de l'oliva.

4. Conclusions

Les varietats blanqueta i arbequina, seguides de *picual*, *razzola* i *leccino*, han destacat per la ràpida entrada en producció en condicions de secà a la zona del sud de Catalunya. Quant a la collita acumulada l'onzè any de plantació, blanqueta i *leccino* han estat les que més varen produir, seguides de *picual*, *frantoio*, *razzola* i arbequina. La varietat blanqueta ha estat la més productiva de l'assaig, i ha arribat a sobrepassar els 1.000 kg d'oli per hectàrea al vuitè any de la plantació. No obstant això, la seva major sensibilitat al repiló i verticilosi, juntament amb una composició química del seu oli amb baixos continguts en àcid oleic i alts en linoleic (Tous *et al.*, 2005), en condicionen l'interès i en limiten l'ús com a varietat base en les noves plantacions. En definitiva, del grup de varietats estudiades, les de més interès per a la zona serien la catalana arbequina i les foranes *razzola* i *leccino*, sempre que no hi hagi excessius problemes de fongs al sòl.

Bibliografia

CABALLERO, J. M.; DEL RIO, C.; NAVARRO, C.; GARCÍA FERNÁNDEZ, M. D.; MORALES, J.; HERMOSO, M.; OLMO, L. DEL; LÓPEZ, F.; CERA, F.; RUÍZ, G. (2005), «Ensayos comparativos de variedades: Experimentación en Andalucía». A: RALLO, L.; BARRANCO, D.; CABALLERO, J.; MARTÍN, A.; RIO, C. DEL; TOUS, J. (ed.), *Variedades de olivo en España II: Variabilidad y selección*, Madrid, Junta de Andalucía, MAPA, Mundi-Prensa, p. 388-390.

CABUS, V.; PASTOR, J.; PASTOR, M. (1992), «Ensayo de variedades de olivo en la comarca del Bajo Ebro-Montsià», *Agricultura*, núm. 724, p. 956-959.

ÍÑIGUEZ, A.; PAZ, S.; ILLA, F. J. (2001), *Variedades de olivo cultivadas en la Comunidad Valenciana*, València, Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació.

TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J. (1998), «Comportamiento agronómico y comercial de cinco variedades de olivo en Tarragona», *Investigación Agraria*, vol. 13 (1-2), p. 97-109.

TOUS, J.; PLANA, J.; ROMERO, A.; HERMOSO, J. F. (2000), «Red experimental de variedades de olivo en Cataluña», *ITEA Extra*, núm. 21, p. 249-256.

— (2002), «Behaviour of ten mediterranean olive cultivars in the northeast of Spain», *Acta Horticulturae*, núm. 586, p. 113-116.

TOUS, J.; HERMOSO, J. F.; PLANA, J.; ROMERO, A. (2005), «Ensayos comparativos de variedades: Experimentación en Cataluña». A: RALLO, L.; BARRANCO, D.; CABALLERO, J.; MARTÍN, A.; RIO, C. DEL; TOUS, J. (ed.), *Variedades de olivo en España II: Variabilidad y selección*, Madrid, Junta de Andalucía, MAPA, Mundi-Prensa, p. 390-393.

ESTUDI DE PATRONS D'OLIVERA PER A LES PLANTACIONS D'ALTA DENSITAT

N. MALLÉN; AGUSTÍ ROMERO; JOAN TOUS

MAS DE BOVER, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES
joan.tous@irta.cat

Resum

A les plantacions d'alta densitat d'olivera (>1.500 olivers/ha), pensades com a inversions a curt termini i amb una mecanització integral del conreu, les varietats actuals d'olivera manifesten un vigor excessiu, que en dificulten el maneig. Aquest fet ha generat la necessitat d'iniciar programes de selecció de patrons enanitzants.

Al centre Mas de Bover (Constantí, Tarragona) s'ha avaluat l'efecte de divuit patrons d'olivera sobre el desenvolupament agronòmic i productiu del clon IRTA-i-18®. Els resultats obtinguts ens demostren que amb l'ús de patrons es pot modificar el vigor final de l'arbre. Els patrons més vigorosos indueixen a un major volum de copa i producció al clon i-18, el cas de razzola i cipresino i, al contrari, els patrons enanitzants, com izmir sofralic i verdal de Manresa, confereixen un vigor reduït al clon, que possibilita un maneig més fàcil de les plantacions d'alta densitat.

1. Introducció

Les plantacions superintensives d'olivera (1.500-2.000 arbres/ha) possibiliten l'ús de màquines de recollida integral, que en redueix els costos de conreu (Fontanazza i Cappelletti, 1993; Tous *et al.*, 2003;

Tous *et al.*, 2007), respecte a les plantacions intensives d'olivera (300 arbres/ha), dissenyades per a ser recollides amb vibradors de tronc. Tot i que el problema principal de les plantacions d'alta densitat és el vigor excessiu que manifesten els olivers i la dificultat de mantenir un volum de copa adequat perquè passi la màquina, com és el cas de l'arbequina (Tous *et al.*, 2003), varietat més utilitzada en aquest model de plantació. En alguns països s'han seleccionat d'altres, com la varietat italiana Fs-17 (Fontanazza *et al.*, 1998) o la israelita *askal* (Lavee *et al.*, 2003), tot i que, encara presenten un volum de copa excessiu en aquest sistema.

La necessitat d'augmentar la densitat de les plantacions intensives d'olivera, la tolerància o resistència a determinats patògens i l'adaptació a condicions desfavorables del sòl, ha fet augmentar l'interès per la selecció de varietats d'olivera per a utilitzar-les com a patrons enanitzants, tecnologia àmpliament utilitzada en fructicultura, i alhora estudiar la influència agronòmica que confereix el patró sobre la varietat empeltada.

L'ús difós del clon IRTA-i-18 de la varietat arbequina, en les noves plantacions superintensives d'olivera arreu del món (Tous *et al.*, 2007), crea la necessitat de disposar d'una selecció de patrons enanitzants per a aquest material. L'any 2000, al centre Mas de Bover es van iniciar estudis de selecció de patrons d'olivera, amb l'objectiu d'avaluar diferents varietats utilitzades com a peu, per a la millora agronòmica i productiva del clon IRTA-i-18® (Tous *et al.*, 2004; Mallén *et al.*, 2006).

2. Materials i mètodes

S'han seleccionat divuit varietats d'olivera, considerant les característiques agronòmiques de vigor (alt, baix i mitjà), la ràpida entrada en producció i l'alta productivitat, a partir de les avaluacions realitzades als bancs de germoplasma d'olivera ubicats a Catalunya (IRTA, Mas de Bover) i Andalusia (CIFA, Còrdova) (Caballero i del Río, 2005; Tous *et al.*, 2005).

Les varietats utilitzades com a patrons i classificades pel país de procedència són les següents: Espanya: blanqueta, *cerezuelo*, empeltre, *lechín* de Granada, *lechín* de Sevilla, *llorón* de Castuera, *manzanilla cacereña*, *manzanilla* de Sevilla, *morisca*, *nevado azul*, *redonda mora* de Toledo, *verdal* de Manresa i *verdilla de Calatayud*; b) Itàlia: *cipresino* i *razzola*; c) Turquia: *izmir sofralic* i *memecik*, i d) Grècia: *amigdalolia nana*.

L'any 2001 es va establir un assaig comparatiu dels divuit patrons, amb un marc de plantació de 5 × 4 m (500 arbres/ha), i un disseny experimental de blocs a l'atzar, amb cinc repeticions i un arbre per repetició i tractament. Un any després, el clon IRTA-i-18® es va empeltar de pua, a una alçada aproximada de 15-20 cm del terra, amb els diferents patrons esmentats. El tractament control, clon IRTA-i-18®, està empeltat sobre si mateix (i-18/i-18).

S'han realitzat mesures agronòmiques i productives continuades al camp (2002-2006), i es disposa de les dades següents: alçada de l'arbre, volum de copa (m³), secció del tronc (cm²), entrada en producció i producció anual i acumulada (kg/arbre). Totes les mesures s'han fet independentment a cada arbre.

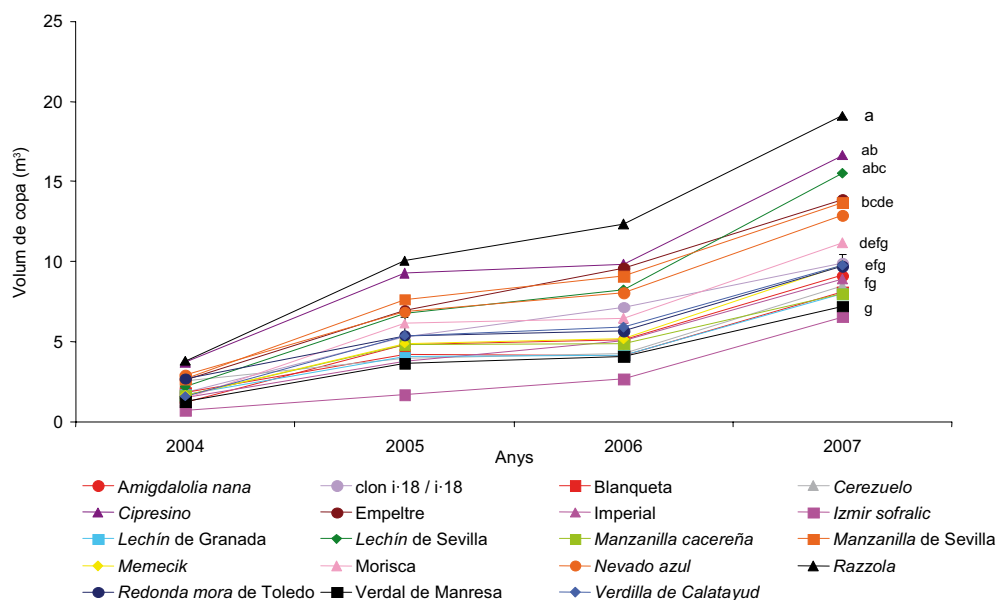


Figura 1. Evolució del volum de copa (m^3) dels divuit patrons, des del segon al cinquè any després de l'empelt (2004-2007).

Les dades s'han analitzat mitjançant una anàlisi ANOVA, utilitzant el procediment GLM (SAS Institute Inc., 1999) amb un disseny de blocs a l'atzar, amb cinc repeticions per tractament, i s'ha fet una separació de mitjanes amb el test de Duncan, amb un nivell de significació de $\alpha < 0,05$.

3. Resultats i discussió

A partir del segon any de creixement de l'empelt al camp (2004), s'observen diferències significatives ($\alpha < 0,05$) en el volum de copa i la secció del tronc per sobre del punt d'empelt, entre les diferents combinacions estudiades.

El volum de copa, de les divuit combinacions varietat-patró, ha anat augmentant progressivament al llarg del desenvolupament agronòmic (figura 1). Al cinquè any de l'empelt (2007), s'observen diferències significatives ($< 0,0001$) entre les combinacions, i són *razzola*, *cipresino* i *lechin* de Sevilla les que confereixen més volum de copa ($> 15 \text{ m}^3$) al clon i-18, al contrari dels patrons verdal de Manresa i *izmir sofralic*, que li donen una grandària menor, amb un volum inferior a $8 \text{ m}^3/\text{arbre}$.

A partir de les dades de volum de copa observades al cinquè any de desenvolupament de l'empelt (2007), segons el vigor que confereixen a la varietat empeltada (clon i-18), els diferents patrons es poden classificar en les categories següents:

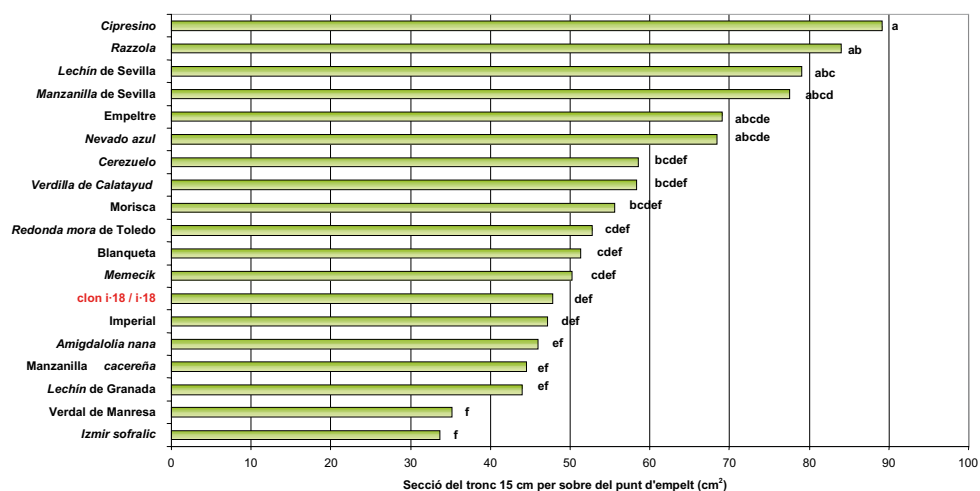


Figura 2. Secció de tronc 15 cm per sobre del punt d'empelt, dels divuit patrons al cinquè any del camp (2007)

- Patrons que confereixen un volum de copa més gran ($>11 \text{ m}^3$): *razzola*, *cipresino*, *lechín* de Sevilla, *manzanilla* de Sevilla, *empeltre* i *nevado azul*.
- Patrons que confereixen un volum intermedi de copa: *morisca*, *verdilla de Calatayud* i *cerezuelo*.
- Patrons que confereixen un volum de copa reduït ($<11 \text{ m}^3$): *memecik*, *redonda mora* de Toledo, *blanqueta*, *amigdalolia nana*, *verdal de Manresa*, *imperial*, *izmir sofralic*, *manzanilla cacereña* i *lechín* de Granada.

Al llarg del temps, la secció del tronc presenta una progressió similar al volum de copa. Al cinquè any de plantació (2007), també s'obtenen diferències significatives ($<0,0001$) entre les combinacions estudiades (figura 2). Els patrons que confereixen la secció de tronc més gran ($>75 \text{ cm}^2$) al clon i-18 són: *razzola*, *cipresino*, *lechín* de Sevilla i *manzanilla* de Sevilla, al contrari dels patrons verdal de Manresa i *izmir sofralic* ($<40 \text{ cm}^2$), que la redueixen notablement. La combinació control (i-18/i-18) presenta una secció mitjana, de 48 cm^2 .

L'anàlisi dels paràmetres agronòmics ens demostren que hi ha una influència del patró sobre la varietat empeltada. Amb l'ús de patrons es pot modificar el vigor final, i són els patrons *razzola* i *cipresino* els que confereixen creixement vegetatiu més gran al clon IRTA-i-18®, al contrari dels patrons verdal de Manresa i *izmir sofralic*, que l'hi redueixen.

La producció acumulada entre l'any 2004 i 2006 també és estadísticament diferent ($<0,0001$) entre les combinacions estudiades. Al cinquè any de desenvolupament de l'empelt (2007), hi ha una clara relació lineal ($r = 0,8$) entre el volum de copa i la producció acumulada (figura 3). Els patrons que confereixen un volum de copa més gran alhora són

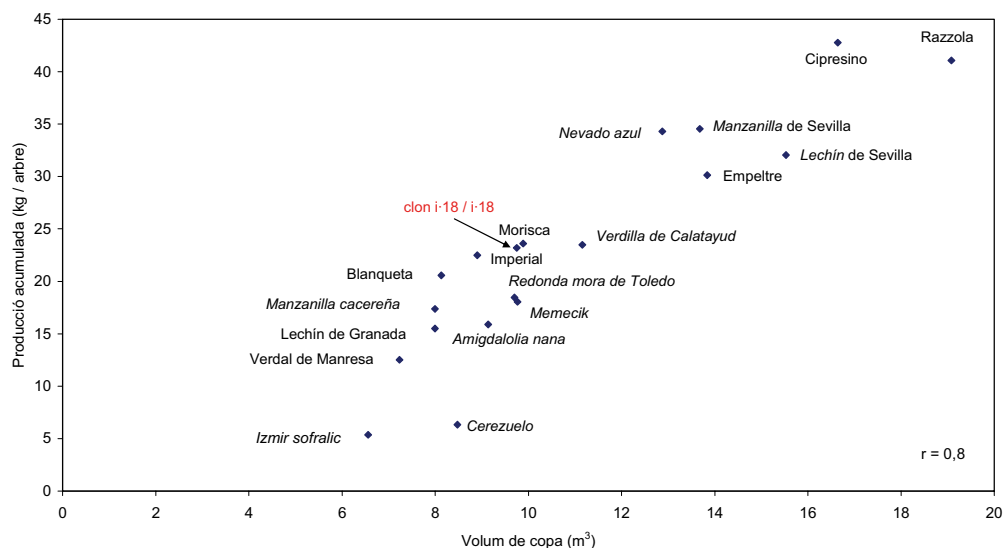


Figura 3. Relació entre el volum de copa (m³) i la producció acumulada (2004-2006) (kg /arbre) al cinquè any després de l'empelt (2007).

els més productius, com per exemple les varietats *razzola* i *cipresino*. Contràriament, els patrons menys vigorosos, *izmir sofralic* i *verdall de Manresa*, presenten menys collita acumulada. Aquests patrons disminueixen el vigor del clon IRTA-i-18®, però alhora en redueixen la producció, tot i que caldrà avaluar la rendibilitat dels diferents patrons segons el model de plantació seleccionat, ja que els patrons enanitzants poden permetre augmentar les densitats de plantació i allargar la vida útil de les plantacions d'alta densitat.

4. Conclusions

Els resultats obtinguts a l'assaig experimental de patrons d'olivera ens demostren que amb l'ús de patrons es pot modificar el vigor final de l'arbre, tot i que cal ampliar els estudis per a conèixer les relacions recíproques de cada combinació varietat-patró considerada. La possibilitat d'obtenir patrons de vigor reduït per al clon arbequina IRTA-i-18® permetria millorar el maneig del volum de copa de les futures plantacions superintensives d'olivera i, per tant, la vida útil de les plantacions.

Bibliografía

CABALLERO, J. M.; DEL RÍO, C. (2005), «Bancos de Germoplasma (Banco de Germoplasma Mundial de Córdoba)». A: *Variedades de olivo en España. Libro II: Variabilidad y selección*, Madrid, Junta de Andalucía, MAPA, Ediciones Mundi-Prensa, p. 235-246.

FONTANAZZA, G.; BARTOLOZZI, F.; VERGATI, G. (1998), «'Fs-17'», *Rivista di Frutticoltura*, núm. 5, p. 61-62.

FONTANAZZA, G.; CAPPELLETTI, M. (1993), «Evolución sistemas de cultivo del olivo de los olivares intensivos mecanizados a las plantaciones densas», *Olivae*, núm. 48, p. 28-36.

LAVEE, S.; AVIDAN, B.; MENI, Y. (2003), «'Askal', una nueva variedad de almazara sobresaliente por su comportamiento agronómico para olivares intensivos y superintensivos», *Olivae*, núm. 97, p. 53-59.

MALLÉN, N.; ROMERO, A.; TOUS, J. (2006), «Situación actual del uso de patrones en olivo», *Fructicultura Profesional* (Especial Olivicultura IV), núm. 160, p. 7-11.

SAS INSTITUTE INC. (1999), *SAS/STAT User's Guide: Release 8.2 Edition*. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.

TOUS, J.; ROMERO, A.; HERMOSO, J. F. (2007), «Hedgerow olive growing system», *Olea*, núm. 26.

TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J. (2003), «Plantaciones superintensivas en olivar. Comportamiento de 6 variedades», *Agricultura*, núm. 851, p. 346-350.

— (2005). «Bancos de Germoplasma (Banco de Germoplasma de Cataluña)». A: *Variedades de olivo en España. Libro II: Variabilidad y selección*, Madrid, Junta de Andalucía, MAPA, Ediciones Mundi-Prensa.

TOUS, J.; ROMERO, A.; MALLÉN, N.; PLANA, J.; HERMOSO, J. F. (2004), «Selección de patrones de olivo modificadores del vigor, la precocidad de entrada en producción y la calidad de variedades de interés agronómico (Subproyecto nº 2)», *III Jornadas Técnicas del Aceite de Oliva*, Madrid.

SEGUIMENT I AVALUACIÓ DE LA COEXISTÈNCIA ENTRE BLAT DE MORO CONVENCIONAL I TRANSGÈNIC*

**ENRIC MELÉ GRAU;¹ JOAN SERRA GIRONELLA;²
JORDI SALVIA FUENTES;² MONTSERRAT PALAUDELMÀS CARLES;¹
GISELA PEÑAS CIVIT;¹ ANNA NADAL MATAMALA;³
MARIA PLA DE SOLÀ-MORALES;³ JOAQUIMA MESSEGUER PEYPOCH¹**

¹ GENÈTICA VEGETAL, CONSORCI IRTA - CONSELL SUPERIOR
D'INVESTIGACIONS CIENTÍFIQUES

² ESTACIÓ EXPERIMENTAL AGRÍCOLA MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLÒGIC ALIMENTÀRIES

³ INSTITUT DE BIOLOGIA MOLECULAR DE BARCELONA, CONSELL
SUPERIOR D'INVESTIGACIONS CIENTÍFIQUES, INSTITUT DE TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIA, UNIVERSITAT DE GIRONA

*enric.mele@irta.cat; montserrat.palaudelmas@irta.cat;
joan.serra@irta.cat; jordi.salvia@irta.cat*

Resum

El cultiu del blat de moro transgènic és una pràctica habitual a moltes zones de Catalunya. Atès que el blat de moro és una espècie de pol·linització creuada, és possible que camps no transgènics s'hagin d'etiquetar com a transgènics en superar el llindar del 0,9 % establert per la llei. S'ha realitzat un seguiment del flux genètic i de la coexistència entre conreus de blat de moro a la zona del pla de Foixà (Girona) durant els anys 2004, 2005 i 2006. A partir de les dades del 2004 es va crear un índex empíric per poder predir, d'una manera molt senzilla, el contingut de

* Aquest estudi ha estat finançat pel projecte europeu SIGMEA.

blat de moro genèticament modificat (GM) als camps convencionals, i es va validar amb les dades dels anys següents. Es pot concloure que a la zona estudiada, sense ser obligatòria cap mesura de contenció, només un 5 % dels camps convencionals superarien el llindar del 0,9 %, i que el nivell mitjà d'aquests camps, si es recol·lectessin conjuntament, seria molt inferior.

1. Introducció

L'autorització dels cultius transgènics de blat de moro a la Unió Europea ha propiciat l'aparició del concepte de *coexistència*, definit com el dret que tenen tots els agricultors de poder escollir entre la producció de cultius convencionals, ecològics o genèticament modificats (transgènics), sempre que compleixin les obligacions legals que marca la normativa europea.

D'altra banda, el Reglament sobre etiquetatge (1830/2003) estableix el llindar del 0,9 % de contingut de transgènics per sobre del qual els productes s'hauran d'etiquetar com a tals. D'acord amb aquest reglament, la presència accidental d'organismes genèticament modificats (OGM) per sobre del llindar del 0,9 % en un cultiu inicialment no transgènic, determinaria que aquest cultiu s'hagués d'etiquetar com a transgènic, fet que podria en algun cas perjudicar econòmicament l'agricultor.

El blat de moro transgènic resistent al barrinador, anomenat *blat de moro Bt*, es cultiva a Espanya des del 1998. El nombre d'hectàrees cultivades amb aquestes varietats ha anat augmentant fins a arribar durant la campanya del 2006 a les 53,667 ha, l'11,92 % del total (MAPA, 2007). A Catalunya, l'any passat se'n varen cultivar 19.840 ha, que representen un 40,7 % del total de la superfície conreada amb blat de moro (DAR, 2007). Malgrat que les empreses productores de blat de moro Bt subministren una guia de bones pràctiques agràries per tal d'afavorir la coexistència, aquesta no és d'obligat compliment ja que encara no existeix al nostre país una normativa oficial que la reguli.

La coexistència pot ser alterada per la presència accidental de material transgènic als cultius convencionals o ecològics, que pot estar determinada per diversos factors, com per exemple la puresa de la llavor, la pol·linització creuada, la presència de renadius i finalment les possibles barreges durant la collita i la postcollita. Així, però, la pol·linització creuada és la que desperta més preocupació perquè en condicions de camp és difícil controlar-la.

L'objectiu d'aquest estudi és fer el seguiment durant tres anys d'una zona on conviuen el blat de moro Bt i el convencional, i avaluar en la situació real dels cultius l'efecte de la pol·linització creuada sense que hi hagi mesures concretes de contenció.

2. Material i mètodes

La zona d'estudi està situada al pla de Foixà, de clima mediterrani per la proximitat al mar. Les parcel·les de la zona són molt petites (0,5-5 ha, amb una mitjana al voltant de 2 ha). La superfície total estudiada era de 400 ha, amb una part central de 100 ha de què es van

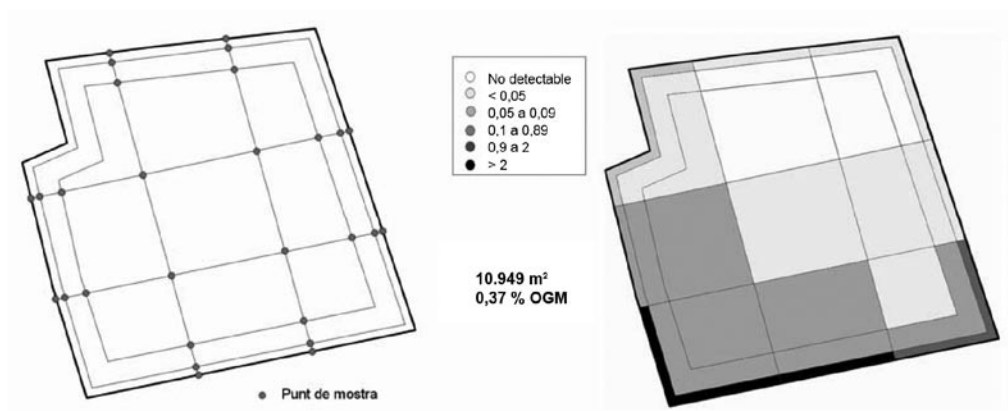


Figura 1. Exemple d'avaluació utilitzant el mètode dels transsectes. Esquerra: Esquema de la presa de mostres en un camp de Foixà. Dreta: Estima del contingut total del camp per integració dels valors parcials de les zones (mitjana dels valors dels vèrtexs).

escollir uns quants camps de blat de moro convencional cada any, per a prendre mostres i analitzar-les. També es va fer un seguiment de la zona del voltant on hi havia camps de blat de moro Bt que podien influir en el contingut accidental de blat de moro transgènic als camps convencionals de l'àrea central. Les dades de velocitat i direcció del vent, pluviometria i temperatura es van prendre en una estació meteorològica situada a la zona.

Es van elaborar mapes a partir de dades cadastrals i ortofotos aèries, per identificar els diferents tipus de cultiu (cereals, fruiters, arbres, camps erms, blat de moro, etc.), així com les barreres naturals o arquitectòniques que d'alguna manera podien influir en la disseminació del pol·len. Durant la campanya de cultiu es van contactar tots els agricultors per establir la varietat cultivada i la data de sembra, i es van escollir els camps de blat de moro convencional més representatius de les diferents situacions trobades. D'aquests camps, així com dels transgènics del voltant, es va controlar l'evolució dels òrgans florals i la dinàmica de l'emissió de pol·len. Per avaluar el flux genètic produït es va fer un mostreig estratificat tenint en compte que la major part de la pol·linització creuada s'acumula a les vores del camp. Sobre quatre transsectes (dos longitudinals i dos transversals) es van prendre mostres als 0 m (vorera), 3 m i 10 m cap a l'interior del camp i també als punts d'encreuament dels transsectes (figura 1). D'aquesta manera, el camp quedava dividit en miniparcel·les amb valors mostrals a tots els vèrtexs. El valor del camp s'obtenia per la mitjana de les miniparcel·les ponderada per la seva àrea corresponent. Cada mostra era formada per tres panotxes, les quals es varen emmagatzemar en una cambra per assecar-les abans d'analitzar-les.

L'extracció i la quantificació del contingut de DNA transgènic es va portar a terme tal com es descriu a Messeguer *et al.* (2006) utilitzant la tècnica de PCR a temps real (Hernández *et al.*, 2003, 2004). Els mapes de mostreig, un cop quantificat el contingut de DNA, es

varen situar al mapa general de Foixà per poder identificar la influència que cadascun dels camps transgènics veïns podia haver tingut en el contingut total de transgènic dels camps convencionals. Amb les dades de 2004 d'aquesta zona i d'una altra situada a Lleida, es va desenvolupar un índex predictiu, anomenat *índex global*, que ens permet predir el contingut de presència accidental de transgènic en un camp convencional, deguda a la pol·linització creuada. La fiabilitat d'aquest índex es va verificar amb les dades de 2005 (quatre camps mostrejats) i 2006 (cinc camps mostrejats).

3. Resultats i discussió

En analitzar el percentatge de blat de moro cultivat a la zona de Foixà durant un període de tres anys (el 67 % el 2004, el 6 % el 2005 i el 61 % el 2006), es va detectar una disminució anual petita però constant sobre el total d'hectàrees cultivades. Aquesta disminució es pot atribuir a les condicions creixents de sequera dels dos darrers anys juntament amb el fet que el preu de venda ha estat baix enfront dels alts costos del cultiu, fet que ha induït els pagesos a canviar de conreu. Pel que fa al cultiu de blat de moro transgènic, s'obtingueren uns percentatges del 37 % el 2004, del 22 % el 2005 i del 53 % el 2006 sobre el total d'hectàrees dedicades al blat de moro. La disminució del 2005 de la superfície cultivada de blat de moro transgènic podria ser deguda a l'abundor de sèmbrs primerenques d'aquell any i també en part al fet que a la primavera del 2005 el Govern espanyol va anunciar la imminència d'una llei de coexistència molt restrictiva que encara no s'ha aprovat. D'altra banda, s'ha observat també que hi ha un increment de superfície i que al mateix camp es planten els dos tipus de blat de moro. El 78 % de la superfície de blat de moro d'aquesta zona pertany a pagesos que fan servir tant blat de moro transgènic com convencional, mentre que el 21 % pertany a cultivadors només de blat de moro convencional i l'1% restant usa sempre transgènic. Els estudis sobre les dates de sembra del blat de moro Bt i convencional durant els tres anys mostra situacions diferents, degudes a la pluviometria de la zona durant aquest període, però hi ha una tendència clara a sembrar varietats convencionals durant els primers mesos i transgèniques en mesos més tardans. Això és normal, ja que quan el blat de moro es pot sembrar aviat, els danys produïts pel barrinador són menors que quan s'ha de sembrar tardanament.

En la figura 2 es mostra per a cada campanya de cultiu el nombre de camps florits en cada moment.

Clarament es pot apreciar la tendència dels agricultors de la zona de plantar blat de moro convencional en les sèmbrs primerenques i reservar el transgènic per a les tardanes, quan l'efecte del barrinador és més fort. Els anys 2004 i 2006 presenten una floració clarament separada en dos pics gairebé equivalents, mentre que l'any 2005 la separació és menor i el nombre de camps convencionals és molt alt. Les condicions climàtiques d'aquell any foren diferents dels altres dos estudiats. La temperatura durant el període de sembra fou més baixa i, en canvi, els últims mesos just abans de la floració foren més calorosos. El

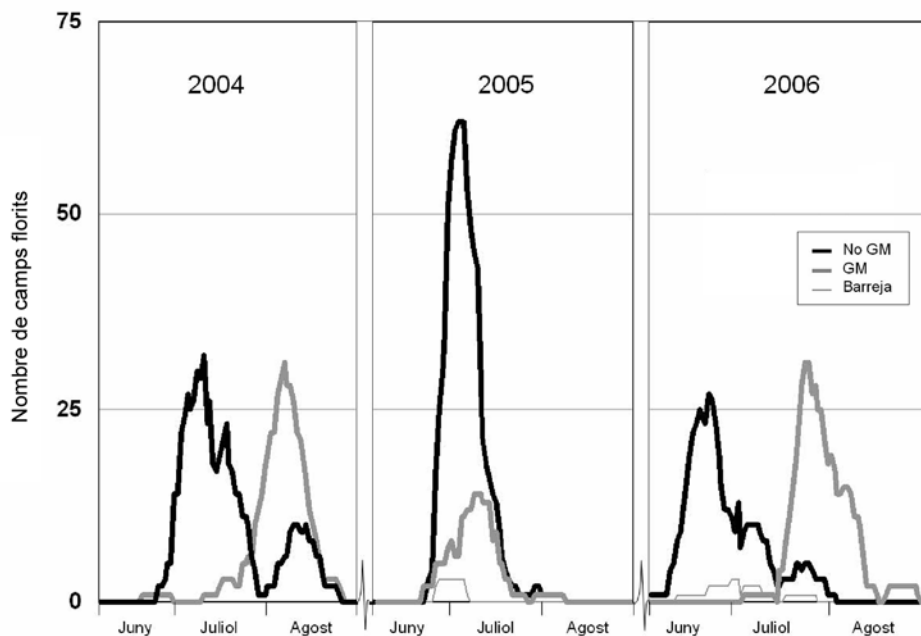


Figura 2. Evolució del nombre de camps coincidents en floració durant els tres anys de l'estudi.

blat de moro, com molts altres cultius, es desenvolupa segons les temperatures acumulades i aquest any l'avantatge aconseguit en ($^{\circ}\text{C}/\text{dia}$) en les sèmres primerenques fou molt petit i fàcilment compensat pels calorosos dies de juliol. Els estudis fets el 2004 sobre Foixà i Térmens (Lleida) varen posar de manifest que els dos factors més importants a tenir en compte en el flux de gens eren la coincidència en la floració i la distància entre els camps considerats. Amb aquestes dades es va elaborar un índex empíric que concordava perfectament amb les dades de camp i que permetia extrapolar i predir els resultats futurs només segons les dates de floració i les distàncies. Altres factors com el vent, que en assaigs anteriors (camp donador contra camp receptor) semblaven molt importants, tenien un efecte molt diluït en condicions reals on els camps transgènics estaven repartits per tot arreu. Aquest índex es va validar aplicant-lo als camps que l'any 2005 i el 2006 es varen estudiar i analitzar amb detall. Els resultats varen ser molt concordants ($R^2 = 0,93$, $n = 9$, i un pendent de $0,92$) i satisfactoris, ja que els resultats calculats per l'índex foren molt ajustats als valors obtinguts per l'anàlisi directa del camp. Aplicant aquest índex *a posteriori* a tots els camps de blat de moro de la zona de Foixà i a les tres campanyes estudiades, es va poder estimar que només en un 5 % dels casos superaria el llindar del 0,9 % establert i que si tots

els camps convencionals de la zona s'hagueren recol·lectat conjuntament, el valor mitjà obtingut haguera estat de 0,11 el 2004; de 0,09 el 2005 i de 0,25 el 2006. Aquest estudi és el més complet fet fins ara sobre una zona real on durant tres anys s'han seguit amb detall les pràctiques culturals, l'evolució dels cultius i especialment la pol·linització creuada produïda en una situació real de coexistència sense cap estratègia de contenció obligatòria. La tendència principal dels agricultors d'aquesta zona ha estat sembrar blat de moro convencional o transgènic segons les dates de sembra, que depenen molt del règim de pluges de l'any. En general, els cultivadors prefereixen sembrar blat de moro GM en les sembres tardanes, precisament quan la plaga del barrinador pot fer més estralls. D'altra banda, els resultats obtinguts posen de manifest que el flux entre camps amb floracions molt separades (més de deu dies) és pràcticament nul, de manera que la separació entre les dates de sembra pot ser una eina útil per a regular la coexistència, especialment en les condicions de clima temperat, on les separacions entre sembres primerenques i tardanes són grans. L'índex que s'ha fet servir en aquests estudis s'ha revelat com una eina molt útil, atesa la senzillesa i l'ajust, per a detectar sobre el paper els possibles punts conflictius en una situació de coexistència real.

Bibliografia

HERNÁNDEZ, M *et al.* (2003), *Transgenic Res.*, núm. 12, p. 179-189.

— (2004), *J. Agric. Food Chem.*, núm. 52, p. 4632-4637.

MESSEGUER, J. *et al.* (2006), *Plant Biotechnology Journal*, núm. 4, p. 633-645.

BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA MEJORA DE CULTIVOS

CONCEPCIÓN NOVILLO; JAIME COSTA
MONSANTO AGRICULTURA ESPAÑA, SL
conchi.novillo@ea.monsanto.com

Resumen

Durante los últimos cien años, la creciente especialización en la producción de semillas ha mejorado la eficiencia productiva de los cultivos y la oferta de productos para los consumidores. La incorporación de modernas técnicas de biotecnología en desarrollos más recientes está siendo acompañada además de marcos regulatorios muy estrictos, donde la inocuidad para el entorno tiene un peso creciente. Tomando el ejemplo del cultivo del maíz en Catalunya, la mejora de semillas ha sido un factor clave en el aumento de rendimiento, que se ha multiplicado por siete (Serra *et al.*, 2007), y la adopción creciente de variedades modificadas genéticamente en las diez últimas campañas, además de contribuir al mismo, ha incorporado métodos de protección respetuosos con el medio ambiente y que reducen el riesgo de contaminación por fumonisinas. El excelente grado de satisfacción de los agricultores, sin evidencias de problemas de coexistencia, refuerza la conclusión de que el empleo de semillas con más tecnología aporta valor a la agricultura y a la sociedad en su conjunto.

MILLORA GENÈTICA DE LA RAÇA BRUNA DELS PIRINEUS¹

**JESÚS PIEDRAFITA;¹ JOAQUIM TARRÉS;¹ JOAQUIM CASELLAS;¹
MARTA FINA;¹ MARTÍ ORRIOLS²**

¹ GRUP DE RECERCA EN REMUGANTS, DEPARTAMENT DE CIÈNCIA
ANIMAL I DELS ALIMENTS, UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

² FEDERACIÓ CATALANA DE LA RAÇA BRUNA DELS PIRINEUS
jesus.piedrafita@uab.cat; marta.fina@uab.cat

Resum

La bruna dels Pirineus és una raça bovina de carn utilitzada en sistemes de producció extensius en les condicions geoclimàtiques i de maneig dels Pirineus de Catalunya. Són animals de capa bruna, rusticitat elevada, bona capacitat per a pasturar i gran aptitud maternal. El cens aproximat és, d'aproximadament, trenta mil vaques adultes. Des de fa més de quinze anys s'està duent a terme un programa amb l'objectiu de millorar-ne les aptituds càrnies, alhora que es manté la qualitat maternal. Amb registres relatius al naixement i al deslletament i dades genealògiques, es fa la valoració genètica dels animals mitjançant un model animal (BLUP). Els toros joves es valoren al centre de testatge. Recentment s'ha iniciat un programa de control del gen *culó* i es preveu aplicar noves metodologies de selecció basades en dades de la canal i d'imatges ecogràfiques.

1. Aquest treball és un resum de les tasques realitzades per un ampli grup de treball durant els últims quinze anys. Ha estat finançat per diferents convenis subscrits entre el DARP i la UAB, i projectes nacionals i de la UE. Els resultats han estat publicats en diverses revistes científiques nacionals i internacionals. Els veritables protagonistes, però, han estat els ramaders, els quals, amb la tasca de recollida de dades, han permès el desenvolupament d'aquest programa de millora. Voldríem agrair-los la seva impagable aportació.

1. La raça i el seu sistema de producció

La raça bruna dels Pirineus és una raça bovina que s'explota per a la producció càrnia en règim extensiu als Pirineus a les zones prepirinenques de Catalunya. L'origen se situa en les importacions de bestiar suís que es van fer el 1880 a la Val d'Aran, encara que les primeres fonts escrites daten de 1922. Hi ha hagut importacions posteriors els anys 1926, 1927, 1928 i cap als anys seixanta. El primer concurs de bestiar Schwitz es va celebrar al 1920 a la Seu d'Urgell, organitzat per la Mancomunitat de Catalunya. Es postula que els animals suïssos es van fusionar inicialment amb les vaques catalanes i van donar una vaca de triple aptitud, carn, llet i treball, encara que avui s'han especialitzat en la producció de carn. La història de la vaca bruna va ser estudiada per Mujal (1998).

El cens aproximat de la població és d'aproximadament trenta mil vaques de més de dos anys, i mil toros. Aquesta raça és constituïda per animals que pertanyen al tronc alpí, de capa bruna i proporcions harmòniques i eumètriques, amb tendències longilínies. Les vaques adultes tenen un pes al voltant de 550-600 kg. És una població rústica, amb bona capacitat de pasturar i precocitat mitjana. Es fa un maneig extensiu, amb una càrrega de 0,9 UGM/SAU (ha), en un sistema típic vall-port. La seva alimentació consisteix en fenc i/o ensitjat durant l'hivern-primavera a les valls properes als pobles i pastures dels cims de les muntanyes a l'estiu-tardor. El ritme de parts s'ajusta a la major oferta natural d'aliments, i predominen els parts d'hivern-primavera, encara que amb diferències entre comarques (figura 1) (Mujal, 1998).

L'edat al primer part es retarda fins als 33 mesos. La fertilitat és elevada (90 %) i l'interval entre parts és de 385 dies. Aquest interval inclou la durada de la gestació, que s'ha estimat en 287 dies (Piedrafita *et al.*, 2000). El 90 % dels parts són normals, el 7 % amb forta ajuda del ramader i el 3 % requereixen assistència veterinària. Les vaques són de molt bona capacitat lletera i tenen bona cura del vedell, fet que porta a una supervivència dels vedells propera al 97 % (Tarrés, 2006; Tarrés *et al.*, 2005). La seva docilitat és molt apreciada pels ramaders, així com la longevitat, ja que la vida productiva és de 9 anys (Tarrés, 2006; Tarrés *et al.*, 2004).

El pes al naixement és prou elevat, 46,5 kg els mascles, que es deslleten al voltant dels 185 dies amb 243 kg, amb un creixement mitjà de 1,06 kg/dia. Els vedells s'engreixen des del deslletament (sis mesos) fins a un any amb pinso comercial. Els resultats del projecte FAIR1 CT95 0702 ens indiquen que el guany mitjà durant l'engreix és de 1,65 kg/dia, amb un índex de conversió de 4,75 kg pinso/kg pes viu. Arriben a un pes mitjà de 541 kg als 381 dies, i el pes de la canal és de 330 kg i el rendiment, del 60,7 % (Piedrafita *et al.*, 2003). Les canals es classifiquen dins la categoria U (sistema SEUROP). La composició de les canals, avaluada a nivell de la 6a costella, és: múscul, 68,2; os, 16,3 %; greix subcutani 3,0 %, i greix intramuscular, 9,7 % (Serra *et al.*, 2004). L'anàlisi canònica realitzada revela una qualitat de la carn mesurada laboratorialment que és intermèdia entre les diverses races espanyoles analitzades (Gil *et al.*, 2001).

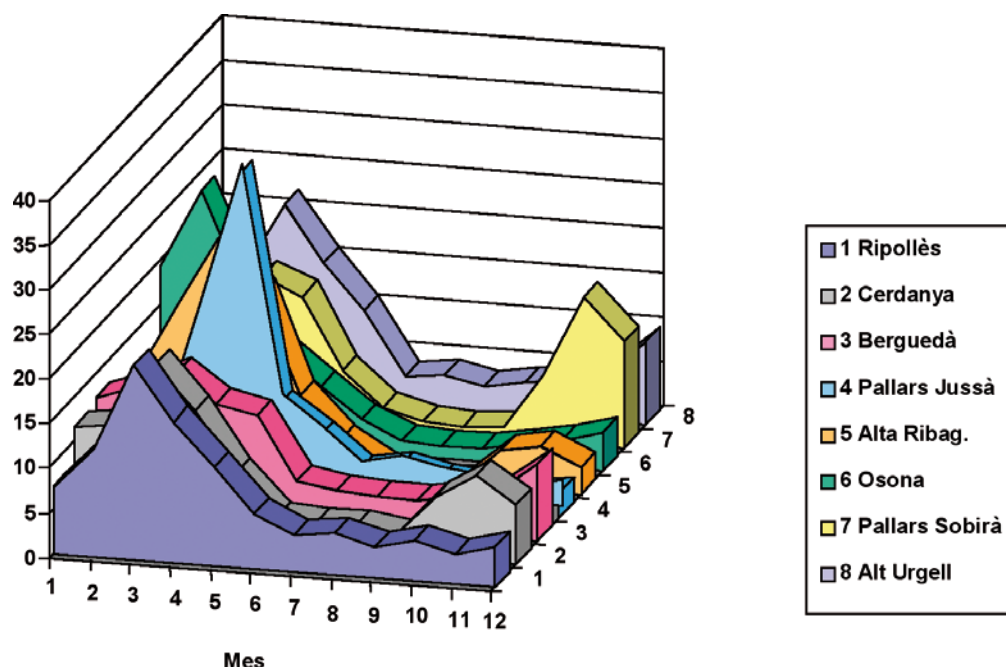


Figura 1. Distribució dels parts a les diferents comarques.

La raça va ser reconeguda oficialment amb la publicació de la Reglamentació del llibre genealògic (Ordre de 24 d'agost de 1990, DOGC 1344, de 17 de setembre, de creació del llibre genealògic de la raça bruna dels Pirineus i Resolució del 10 de setembre de 1990, DOGC 1349, de l'1 d'octubre de 1997, sobre reglamentació del llibre genealògic de la raça bruna dels Pirineus). Posteriorment, la raça va ser reconeguda a escala estatal pel Reial decret 1682/1997, de 7 de novembre de 1997, BOE del 21 de novembre, pel qual s'actualitzava el Catàleg oficial de races. Així mateix, el 25 d'octubre de 1990 es va constituir la Federació de la Raça Bovina Bruna dels Pirineus (FEBRUPI).

Hi ha dos tipus d'explotacions segons el producte que comercialitzen. Unes es dediquen solament a obtenir vedells per a vendre un cop deslletats o després de l'engreix, mentre que d'altres es dediquen també a l'obtenció d'animals de recia que esdevindran reproductors de la població en les generacions següents. Són aquestes ramaderies les que s'integren en el programa de millora.

2. Programa de millora

La finalitat de qualsevol programa de millora genètica és augmentar la rendibilitat econòmica de les explotacions. El programa de millora genètica de la raça bruna ha fixat com a

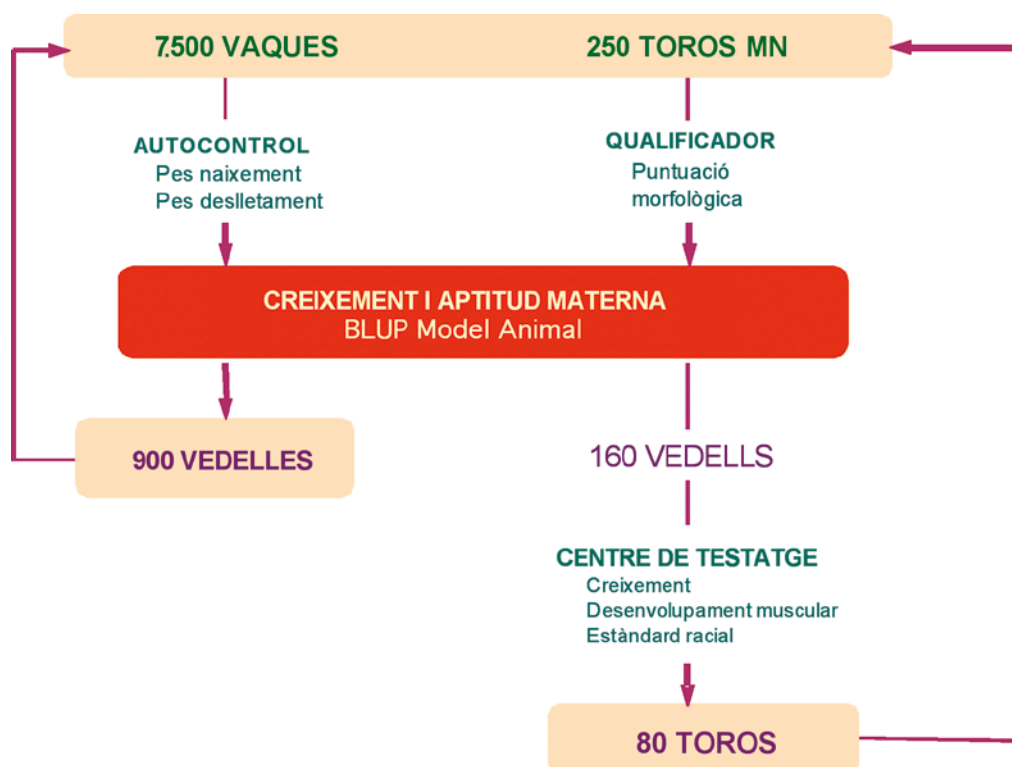


Figura 2. Objectius del programa de millora.

objectiu l'obtenció d'animals amb una excel·lent aptitud càrnia, a la vegada que es manté una molt bona aptitud materna. En particular, en la femella es busca un animal rústic, amb un grau òptim de fertilitat i una bona producció lletera, capaç de mantenir un fort creixement del vedell fins al deslletament. Pel que fa al vedell, s'ha perseguit un pes elevat al deslletament. D'aquesta manera es pretén aconseguir animals amb els millors índexs de creixement durant l'engreix i una bona qualitat de la canal. D'altra banda, es busca un pes al naixement mitjà que no doni problemes al part, atès que les condicions extensives fan que moltes vegades els ramaders no siguin presents en el moment del part. Els objectius específics del programa pel que fa al nombre d'animals controlats i avaluats es presenten a la figura 2.

2.1. Programa de control de rendiments

El control de rendiments, és a dir, el registre de la informació que es genera a l'explotació, és una eina bàsica per a millorar la productivitat ramadera. El programa de control de ren-

diments de la raça bruna dels Pirineus inclou també la gestió del llibre genealògic de la raça, l'elaboració de dades que permeten comparar productivament l'explotació de cada ramader amb les d'altres ramaders i, finalment, una sèrie d'informacions referents a dades estadístiques d'interès per a l'Administració.

Per a un ramader, el control de rendiments té un interès immediat, ja que li permet conèixer amb precisió tot el que va succeint en la seva explotació. D'altra banda, per a portar a terme la millora genètica del ramat s'aprofiten les petites diferències existents entre els animals. Per a qualsevol ramader és obvi que la major part dels animals, amb l'excepció dels molt bons o molt dolents, es troben agrupats al voltant d'una mitjana, amb diferències relativament petites que solament es poden avaluar quan es quantifiquen per mitjà del control de rendiments. La millora del ramat per mitjans genètics derivats del control de rendiment és, conseqüentment, un procés lent, que requereix grans dosis de paciència i perseverança, és a dir, una perspectiva de treball a mitjà i llarg termini.

Un control eficaç representa anotar cada dia tots els fets rellevants que es detecten a la ramaderia: cobriments, parts, pesades, etc., i enviar els registres al centre on es processin les dades com més aviat millor. La qualitat dels resultats que es derivin del programa de control de rendiments depèn de la veracitat i l'exactitud de les dades disponibles, el registre de les quals és responsabilitat del ramader.

El registre informatitzat de les dades generades per als controls i les qualificacions, com també l'elaboració de resultats i informes, es porta a terme al Departament de Ciència Animal i dels Aliments de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona. El registre i la validació de les dades implica la verificació de la coherència de la informació rebuda. Com a contrapartida de la seva tasca, el ramader rep informació detallada de cadascun dels animals (fitxes actualitzades de vaques, toros i vedells), així com d'informació relativa a la ramaderia en conjunt. La descripció detallada del que s'acaba d'explicar es troba al web <http://www.brunadelspirineus.org>.

2.2. Avaluació genètica i selecció dels animals

L'avaluació d'animals es fa tant a les explotacions com al centre de testatge. En el primer cas s'aprofiten les dades recollides pels ramaders en el programa de control de rendiments. Aquestes dades ens permeten detectar els millors animals que seran els pares dels animals de reposició, i en particular dels toros joves que aniran al centre de testatge.

Selecció a partir de dades de l'explotació

L'avaluació genètica dels animals es fa a través d'un model animal amb propietats BLUP, que avui és el millor mètode d'avaluació genètica que es coneix. Aquest model té com a propietats la predicció dels valors genètics dels animals ajustant simultàniament els efectes dels factors sistemàtics que afecten la producció, com per exemple l'efecte del ramat o del sexe. La predicció es fa utilitzant tota la informació disponible (de l'animal i de parents)

mitjançant la inclusió de la informació genealògica, amb la qual cosa augmenta la precisió dels valors millorants predits. Diversos treballs del nostre grup han permès la determinació del model d'avaluació més adient en les condicions actuals de la bruna dels Pirineus (Casellas *et al.*, 2002; Casellas *et al.*, 2007; Quintanilla, 1998; Quintanilla *et al.*, 1999).

Per al pes al deslletament, es tracta de triar els individus que presentin uns valors genètics superiors i, en el cas concret de les vaques, aquelles que presentin, a més a més, un bon efecte matern. Per al pes al naixement, la selecció dels animals es fa més complexa. En principi es coneix que hi ha una associació genètica positiva entre el pes al naixement i el pes al deslletament. Des d'aquesta perspectiva s'haurien de seleccionar tant els animals superiors per a pes al naixement com les vaques que tinguessin un valor matern superior, és a dir, que facilitessin el desenvolupament prenatal del vedell. Malgrat tot, queda pendent un problema potencial no recollit en aquesta avaluació, com és l'increment de la dificultat al part conseqüent a l'augment del pes al naixement. En el futur, la selecció per al pes al naixement s'hauria de conjugar d'una manera ponderada amb el valor genètic estimat per a la facilitat de part. Un altre caràcter a seleccionar en el futur és la regularitat reproductiva mesurada per l'interval entre parts. En qualsevol cas, s'han de rebutjar com a reproductors tots els animals que presentin anomalies morfològiques manifestes, sobretot les que afectin els aploms i l'aparell reproductor (per exemple, vulves insuficientment desenvolupades, hipoplàsies testiculars, etc.).

2.2.1. Avaluació al centre de testatge

Aquesta prova es fa al centre de Bon Repòs (terme de Gavet de la Conca, Pallars Jussà), propietat de la Diputació de Lleida, el qual va ser inaugurat el 30 d'octubre de 2003. L'objectiu és avaluar i qualificar els toros per les seves aptituds càrnies estimades a través de tres components, com són la capacitat de creixement muscular, la capacitat d'ingestió i la morfologia, més concretament, la conformació càrnia, apreciada per l'arrodoniment de les masses musculars. El centre de testatge permet una avaluació parcial dels mascles de munta natural utilitzats sobre la base de selecció, ja que no queda coberta l'avaluació per altres caràcters, com la facilitat de part i les aptituds maternes de les futures filles, entre d'altres. Les condicions uniformes de manteniment i el maneig dels toros joves té com a finalitat: *a)* controlar al mateix lloc i en condicions homogènies un nombre suficient d'exemplars contemporanis; *b)* reduir al màxim la incidència que tenen les condicions de cria prèvies a l'entrada dels vedells al centre de testatge sobre el creixement dels animals; *c)* assolir un nivell de creixement elevat que permeti l'expressió òptima de la capacitat de creixement muscular, i *d)* utilitzar un règim alimentari que permeti als animals, a través de la seva velocitat de creixement, expressar les diferències en capacitat d'ingestió.

Els resultats obtinguts al centre de testatge ens han de permetre detectar els millors toros, i entre aquests, els que en un futur siguin dedicats a la inseminació artificial. Aquests, posteriorment, hauran de contrastar el seu valor genètic mitjançant una prova de descen-

dència a les explotacions, la qual ha d'incloure l'avaluació del pes al naixement i la dificultat de part, el pes al deslletament, els valors de desenvolupament muscular en viu i de la canal (en parlarem a continuació) i les aptituds maternes de les seves filles. En qualsevol cas, no hem d'oblidar que una forta intensitat de selecció en els mascles podria portar la raça a un cens efectiu massa petit i a un increment de la consanguinitat incompatible amb el manteniment de la variabilitat genètica (Gutiérrez *et al.*, 2003).

3. Desenvolupaments futurs

3.1. *Avaluació d'animals a partir de la informació de l'escorxador dels seus descendents*

Aquest any començarem els treballs encaminats a utilitzar les dades de canals que es registren a la base de dades SIMOGAN: pes de la canal, conformació i grau d'engreixament, així com qualitat de la carn (color i/o pH). Un estudi fet a la raça pirenaica (Altarriba *et al.*, 2007) mostra que el pes de la canal i la conformació són moderadament heretables (h^2 al voltant de 0,30) i una mica menys ho són l'engreixament i el color de la carn, fet que fa suposar una resposta favorable a la selecció. D'altra banda, les correlacions genètiques (r_g) ens indiquen que les canals grans tendeixen a tenir més bona conformació, menys greix i un color de la carn més fosc.

3.2. *Avaluació de les aptituds càrnies en viu mitjançant ultrasons*

La valoració d'animals mitjançant ultrasons permet fer una predicció objectiva del magre de la canal, del greix de cobertura i del greix intramuscular. És un mètode ràpid, ja que no s'ha d'esperar que l'animal tingui descendència i dona dades quantitatives per a l'avaluació genètica posterior. Es basa en mesures no invasives mitjançant un ecògraf en unes zones molt concretes de l'animal viu. Les mesures que es poden obtenir són la proporció de greix intramuscular, que ens mesura un aspecte de la qualitat de la carn, i l'àrea del llom i el greix subcutani, que són indicadors del contingut magre i de l'engreixament de la canal, respectivament. Les heretabilitats oscil·len entre 0,37 i 0,53 a la raça Simmental (Crews *et al.*, 2003).

L'aplicació d'aquestes noves metodologies, però, requereix fer molt d'èmfasi a no perdre les aptituds maternes de la raça i no oblidar els perills potencials de la selecció per a la millora de l'aptitud càrnia, com són l'augment de la grandària dels animals adults, la pèrdua de rusticitat i els problemes del part.

4. Conclusions

El programa de millora genètica de la raça bruna dels Pirineus ha aconseguit un important grau de desenvolupament durant els últims quinze anys. Ha estat fruit del treball conjunt i les sinergies generades entre investigadors i ramaders. El resultat ha estat una aportació

considerable al coneixement de la raça i de la producció bovina en general, que s'ha traduït en un important nombre de publicacions científiques, i així mateix en el desenvolupament d'eines avui dia ja incorporades al treball diari de les explotacions. Aquesta interacció entre el món acadèmic i el sector ramader ha de continuar de manera fructífera per un millor desenvolupament de la raça bruna dels Pirineus, tan arrelada al nostre país.

Bibliografia

- ALTARRIBA, J.; YAGÜE, G.; MORENO, C.; VARONA, L. (2007), «SIMOGAN y mejora genética», ITEA, vol. extra, núm. 28, p. 507-509.
- CASELLAS, J.; PIEDRAFITA, J. (2002), «Correction factors for weight productive traits up to weaning in the Bruna dels Pirineus beef cattle breed», *Animal Research*, núm. 51, p. 43-50.
- CASELLAS, J.; PIEDRAFITA, J.; VARONA, L. (2007), «Bayes factors for testing between different structures of random genetic groups: a case study using weanin weight in Bruna dels Pirineus beef cattle», *Genetics, Selection, Evolution*, núm. 39, p. 39-53.
- CREWS, D. H.; POLLAK, E. J.; WEABER, R. L.; QUAAS R. L.; LIPSEY R. J. (2003), «Genetic parameters for carcass traits and their live animal indicators in Simmental cattle», *Journal of Animal Science*, núm. 81, p. 1427-1433.
- GIL, M.; SERRA, X.; GISPERT, M.; OLIVER, M. A.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; OLLETA, J. L.; CAMPO, M. M.; OLIVÁN, M.; OSORO, K.; GARCÍA-CACHÁN, M. D.; CRUZ-SAGREDO, R.; IZQUIERDO, M.; ESPEJO, M.; MARTÍN, M.; PIEDRAFITA, J. (2001), «The effect of breed production systems on the myosin heavy chain 1, the biochemical characteristics and the colour variables of *Longissimus thoracis* from seven Spanish beef cattle breeds», *Meat Science*, núm. 58, p. 181-188.
- GUTIÉRREZ, J. P.; ALTARRIBA, J.; DÍAZ, C.; QUINTANILLA, R.; CAÑÓN, J.; PIEDRAFITA, J. (2003), «Pedigree analysis of eight Spanish beef cattle breeds», *Genetics, Selection, Evolution*, núm. 35, p. 43-63.
- MUJAL, M. M. (1998), «Anàlisi demogràfica i genètica de la vaca Bruna dels Pirineus», Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona. [Treball de recerca]
- PIEDRAFITA, J.; QUINTANILLA, R.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J. L.; CAMPO, M. M.; PANEA, B.; RENAND, G.; TURIN, F.; JABET, S.; OSORO, K.; OLIVÁN, M. C.; NOVAL, G.; GARCÍA, P.; GARCÍA M. D.; CRUZ-SAGREDO, R.; OLIVER, M. A.; GISPERT, M.; SERRA, X.; ESPEJO, M.; GARCÍA, S.; LÓPEZ, M.; IZQUIERDO, M. (2003), «Carcass quality of 10 beef cattle breeds of the South-west of Europe», *Livestock Production Science*, núm. 82, p. 1-13.
- PIEDRAFITA, J.; RUIZ DE LA TORRE, J. L.; QUINTANILLA, R.; MANTECA, X. (2000), «Variation in gestation length as breeding season advances in Bruna dels Pirineus beef cattle breed», *Annales de Zootechnie*, núm. 49, p. 353-356.
- QUINTANILLA, R. (1998), «Efectos maternos en el peso al destete del ganado vacuno de carne: Implicaciones en la estimación de parámetros genéticos y la evaluación genética», Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona. [Tesi doctoral]
- QUINTANILLA, R.; VARONA, L.; PUJOL, M. R.; PIEDRAFITA, J. (1999), «Maternal animal model with correlation between maternal environmental effects of related dams», *Journal of Animal Science*, núm. 77, p. 2904-2917.
- SERRA, X.; GIL, M.; GISPERT, M.; GUERRERO, L.; OLIVER, M. A.; SAÑUDO, C.; CAMPO, M. M.; PANEA, B.; OLLETA, J. L.; QUINTANILLA, R.; PIEDRAFITA, J. (2004), «Characterisation of young bulls of the Bruna dels Pirineus cattle breed (selected from the old Brown Swiss) in relation to carcass, meat quality and biochemical traits», *Meat Science*, núm. 66, p. 425-436.
- SWATLAND, H. J. (1994), «The cellular basis of post-natal muscle growth». A: *Structure and Development of Meat Animals and Poultry*, Lancaster, Technomic Publishing Company, Inc., p. 365-424.
- TARRÉS, J. (2006), «Estudi de la longevitat i la supervivència fins al deslletament en bovins de muntanya de la raça Bruna dels Pirineus», Bellaterra, Universitat Autònoma de Barcelona. [Tesi doctoral]
- TARRÉS, J.; CASELLAS, J.; PIEDRAFITA, J. (2005), «Genetic and environmental factors influencing mortality up to weaning of Bruna dels Pirineus beef calves in mountain areas. A survival analysis», *Journal of Animal Science*, núm. 83, p. 543-551.
- TARRÉS, J.; PUIG, P.; DUCROCQ, V.; PIEDRAFITA, J. (2004), «Factors influencing length of productive life and replacement rates in the Bruna dels Pirineus beef breed», *Animal Science*, núm. 78, p. 13-22.

MICORIZES ARBUSCULARS: DETERMINACIÓ MOLECULAR DE LA PERSISTÈNCIA DE L'INÒCUL

**MARTA PITET; MARTA BUSQUETS; CINTA CALVET; AMÈLIA CAMPRUBÍ;
VICTÒRIA ESTAÚN**

PROTECCIÓ VEGETAL, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

marta.pitet@irta.cat; marta.busquets@irta.cat

Resum

Les micorizes són associacions simbiòtiques entre arrels de plantes i fongs del sòl: els beneficis per a les plantes són un augment de l'absorció d'aigua i nutrients, a més d'una resistència més gran a l'estrès biòtic i abiòtic. La majoria de les plantes cultivades formen micorizes de manera espontània i natural, però no sempre els fongs nadius, presents al sòl, permeten la màxima eficàcia d'aquesta associació simbiòtica. Els fongs utilitzats en inòculs comercials estan seleccionats per l'eficàcia que tenen en l'estímul del creixement i desenvolupament de les plantes i l'adaptació a diferents tipus de sòls i conreus. S'han desenvolupat tècniques moleculars que permeten determinar la presència o l'absència en les arrels de les plantes dels fongs introduïts, fet que permet avaluar l'eficàcia i la persistència de l'inòcul i, per tant, la necessitat de reinoculació en conreus posteriors.

EL DIÒXID DE CARBONI COM A ALTERNATIVA PER A CONTROLAR PLAGUES DE PRODUCTES AGROALIMENTARIS EMMAGATZEMATS

**MARÍA JOSÉ PONS; ROSA GABARRA; CRISTINA CASTAÑÉ;
ÒSCAR ALOMAR; JORDI RIUDAVETS**

PROTECCIÓ VEGETAL, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

*mariajose.pons@irta.cat; rosa.gabarra@irta.cat; cristina.castane@irta.cat;
oscar.alomar@irta.cat; jordi.riudavets@irta.cat*

Resum

Les atmosferes modificades amb una alta concentració de CO₂ són alternatives als tractaments amb bromur de metil i altres insecticides per a controlar plagues de productes emmagatzemats. S'han proposat dos mètodes diferents per a aplicar el diòxid de carboni: d'una banda, les atmosferes modificades aplicades a pressió atmosfèrica, i, de l'altra, els tractaments a alta pressió. Aquests tractaments es poden aplicar tant a matèries primeres com a productes processats, ja sigui a granel o envasats en unitats consumidor. L'objectiu d'aquest treball ha estat comparar la mortalitat dels diferents estadis de desenvolupament de les plagues principals de productes emmagatzemats tractades amb CO₂ en atmosferes modificades o amb alta pressió.

DELIMITACIÓ OBJECTIVA DE LA DENOMINACIÓ D'ORIGEN PROTEGIDA EN MONGETA SECA (*PHASEOLUS VULGARIS* L.): EL CONEIXEMENT DELS EFECTES GENÈTICS I AMBIENTALS SOBRE EL VALOR SENSORIAL DEL PRODUCTE, UNA BASE DE PARTIDA SÒLIDA

ROSER ROMERO DEL CASTILLO; ANTONIO ALMIRALL;

FRANCESC CASAÑAS

DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA,
ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA

roser.romero.del.castillo@upc.edu; antoni.almirall@upc.edu;

francesc.casanas@upc.edu

Resum

La denominació d'origen protegida (DOP) és un element valuós per al consumidor, a qui dona garanties sobre el que menja, i per al productor, a qui protegeix contra l'intrusisme. Per a aconseguir-la es demana que el germoplasma i l'ambient donin una combinació única superior. A la pràctica, aquests reconeixements s'atorguen més seguint criteris històrics i culturals que no pas atenent a resultats experimentals objectius. Partint d'assajos realitzats a la DOP Mongeta Ganxet del Vallès-Maresme, i a la

candidata Fesols de Santa Pau, s'avalua l'efecte varietal i l'efecte ambiental en diversos atributs sensorials. Les dues zones queden clarament separades pels atributs següents: tacte de la superfície de la pell, percepció de la pell i cremositat de la mongeta. A més, dins de zona es poden diferenciar combinacions varietat-localitat amb característiques pròpies adequades a diversos usos. Aquest coneixement hauria de ser la base per a defensar i promocionar les DOP entre els consumidors, per a fidelitzar-los als productes sensorialment superiors lligats a un territori.

1. Introducció

La denominació d'origen protegida (Reglament CE 510/2006 i 509/2006, 2006) és un reconeixement molt important per als consumidors, als quals dóna garanties sobre el producte, però també per als productors, els quals aconseguixen valor afegit i fidelitzen clientela. A la pràctica és gairebé l'única manera de protegir els productes d'elevat valor gastronòmic enfront d'altres productes d'aspecte semblant però amb característiques sensorials inferiors.

En teoria, per a aconseguir una DOP cal demostrar que el binomi germoplasma-ambient (amb interacció d'ambdós o sense), dóna un resultat gastronòmicament remarcable. A la pràctica, i fins ara, les DOP de productes d'origen vegetal s'han atorgat a àrees geogràfiques que tenen tradició en un conreu. El germoplasma que s'inclou dins del reglament sol ser més o menys uniforme, però l'homogeneïtat ambiental rarament existeix i són rars els estudis que demostren l'excel·lència del producte final més enllà d'opinions generalment interessades. En resum, la caracterització de les DOP s'enfoca sovint des del punt de vista del màrqueting més que des d'un punt de vista objectiu per a convèncer els consumidors. A curt termini, això pot ser beneficiós per als productors mentre existeixin poques DOP, però, a la llarga, la competència pel mercat amb els consumidors més informats exigirà dades contrastades sobre les propietats dels productes de cada DOP i les peculiaritats que poden haver-hi fins i tot dins de cada denominació.

Aquest enfocament es comença a imposar en certes DOP de vins, on fins i tot s'arriba a distingir i raonar les característiques dels vins de cada propietat definint el tipus de sòl, el vessant dels costers, etc. No és casual que siguin les DOP més prestigioses les que comencen a treballar d'aquesta manera. Malauradament, en l'àmbit d'altres productes prestigiosos el nivell d'informació és molt més baix. A falta d'estudis objectius ens podríem preguntar si aquesta manca d'informació és causada perquè realment no hi ha cap diferència objectiva defensable.

A Catalunya hi ha diverses zones amb tradició de cultiu de mongetes seques, amb diferències ambientals apreciables, i que a la vegada utilitzen germoplasma clarament diferenciat. Una d'aquestes, la del Vallès-Maresme, acaba d'aconseguir una DOP; l'altra, la dels sòls volcànics de Santa Pau, està considerant seriosament la possibilitat de demanar una DOP. En aquest context ens proposem: a) descriure, si n'hi ha, les diferències sensorials

entre les mongetes típiques d'ambdues zones, b) descriure el rang de variació, si n'hi ha, dels atributs sensorials dins de cada zona, i c) valorar la possibilitat de documentar objectivament DOP en mongeta seca.

2. Material i mètodes

Es varen fer assajos durant dos anys consecutius a tres localitats dins de la zona de Santa Pau, tres localitats a la zona del Vallès Occidental, dues localitats a la zona del Maresme i una localitat al Vallès Oriental. Les principals diferències edafològiques (taula 1) afecten el pH, Ca, carbonats, matèria orgànica i capacitat d'intercanvi catiònic. A la zona de Santa

Taula 1. Característiques edafològiques extremes a les zones d'experimentació

Caràcter	Vallès Occidental	Vallès Oriental	Maresme	Santa Pau
Humitat (%)	1,9-1,3	1,5	1,1-0,6	2,6-2,3
pH de l'aigua	8,2-8,0	7,8	7,3-6,5	7,2-6,8
CE 25°C (dS/m) ¹	0,33-0,24	0,23	0,22-0,19	0,22-0,13
MOO (%) ²	2,8-1,69	2,25	1,76-0,88	4,3-2,9
Fòsfor Olsen (ppm)	97-13	78	62-38	127-68
Potassi (ppm)	451-110	107	67-62	1.061-810
Magnesi (ppm)	345-103	142	179-77	346-303
Carbonat càlcic equiv. (%)	44-11	<4	<4	10,4-8,0
Calci (ppm)	8.454-7.031	2.492	1.528-527	3.365-3.004
Sodi (ppm)	56-41	96	97-55	157-64
Sorra total (%) ³	52,6-26,1	65,6	92-59,6	64,5-37,4
Llim gros (%) ³	14,2-9,1	9,6	16,6-3,3	13,2-5,0
Llim fi (%) ³	30,1-15,1	10,7	11,9-2,8	24,5-12,8
Argila (%) ³	26,1-17,4	14,1	11,9-1,9	28-16,5
CIC (meq/100g) ⁴	16,4-13,3	11,8	10,7-3,5	35,2-25,7

1. Conductivitat elèctrica

2. Matèria orgànica oxidable

3. D'acord amb el diàmetre de les partícules (D): sorra total, $0,05 < D < 2$ mm; llim gros, $0,02 < D < 0,05$ mm; llim fi, $0,002 < D < 0,02$ i argila, $D < 0,002$ mm

4. Capacitat d'intercanvi catiònic

Pau el cultiu es desenvolupa en secà, mentre que a la resta de comarques es fa en regadiu.

A la zona del Vallès-Maresme es van utilitzar tres grups diferents de germoplasma, tots cultivats actualment, però amb diferent grau de pertinença al tipus varietal Ganxet (hi ha molta variabilitat dins del tipus varietal Ganxet i es presenten formes de transició cap a altres tipus mesoamericans [Sánchez *et al.*, 2007a]):

a) Cinc línies pures prototípiques del tipus varietal, que representen la variabilitat en components químics i interessants des del punt de vista sensorial (Bosch *et al.*, 1998; Casañas *et al.*, 2006).

b) Una població bastant homogènia, seleccionada per la família Casamada, que es troba en el límit del germoplasma acceptable com a Ganxet. Genèticament té interès en presentar introgressions de germoplasma Great Northern (Sánchez *et al.*, 2007a).

c) Dues poblacions proporcionades pels restauradors Bogunyà i Grivé, també en el límit de les característiques Ganxet, i apreciades per la facilitat de preparació culinària.

A la zona de Santa Pau es van utilitzar tres línies pures comercials millorades als Estats Units pertanyents al tipus Navy, i dues variants de la població local tradicional de la zona Tavella Brisa, també del tipus Navy.

El disseny experimental de camp va ser de dos blocs aleatoritzats, amb parcel·les elementals constituïdes per noranta-sis plantes. Les llavors produïdes es varen sotmetre a una anàlisi sensorial per part d'un panel entrenat de tastadors, seguint un protocol estandarditzat de tast (ISO, 1993). Sobre les dades es van fer diversos tractaments estadístics d'anàlisi de la variància i comparació de mitjanes, utilitzant el paquet estadístic SAS (SAS Institute, 1999). Com a límit de significació per a acceptar o rebutjar una hipòtesi s'ha utilitzat el 5 %.

3. Resultats i discussió

3.1. Comparació de la zona del Vallès-Maresme amb la zona de Santa Pau

Com ja s'ha dit, les mongetes que s'utilitzen en ambdues zones són diferents (tipus varietal Ganxet de mata alta a la zona del Vallès-Maresme i tipus varietal Navy de mata baixa a la zona de Santa Pau), el clima i el maneig del conreu també són diferents (regadiu i secà, respectivament), per tant les diferències observades en morfologia i producció entre els materials procedents de les dues zones són molt notòries i corresponen a les esperades. Més interessant resulta veure què passa quan comparem les característiques sensorials dels dos tipus de producte. La combinació de germoplasma i localitat ens dona diferències apreciables per als panelistes en tots els atributs sensorials estudiats (taula 2). Les mongetes Ganxet del Vallès-Maresme tenen una pell més rugosa i menys perceptible que les Navy de Santa Pau. A la vegada les mongetes del Vallès-Maresme són més cremoses que les de

Taula 2. Valors mitjans dels tres atributs sensorials estudiats al Vallès-Maresme (mongetes de la classe comercial Ganxet) i Santa Pau (mongetes de la classe comercial Navy)

Localitat	Tacte superfície de la pell	Percepció de la pell	Cremositat
Vallès-Maresme	5,8 ± 0,6	2,2 ± 0,2	7,7 ± 0,2
Santa Pau	2,1 ± 0,1	3,6 ± 0,1	5,7 ± 0,3

Les dades corresponen als valors obtinguts en totes les localitats de cada zona durant dos anys. Els atributs estan mesurats en escales que van de 0 a 10 (0 = superfície llisa, pell no perceptible, poc cremosa; 10 = superfície rugosa, pell molt perceptible, mongeta molt cremosa).

Santa Pau (taula 2). Val a dir que ambdós tipus de mongetes tenen una pell molt poc perceptible (entre 1,8 i 3,8 en una escala de 0 a 10) i que la cremositat està en la franja mitjana alta (entre 5,1 i 8,1 en una escala de 0 a 10). No és estrany, doncs, que ambdós tipus de mongeta siguin unes de les més apreciades a casa nostra, on la preparació de les mongetes en amanida o simplement refregides fa especialment preuades aquelles de gust suau, poca percepció de la pell i cremositat elevada (Casañas *et al.*, 2006; Sánchez *et al.*, 2007b).

3.2. Comparació dins de zona: efectes localitat i varietat

Els assajos fets dins la DOP Mongetes del Ganxet del Vallès-Maresme van mostrar diferències significatives per a l'efecte varietat, localitat i interacció excepte per a la cremositat (taula 3).

Malgrat que totes les localitats produeixen mongetes de pell poc perceptible i molt cremoses, les localitats del Maresme (Tordera i Palafolls) destaquen pel fet de tenir una pell molt poc consistent, i la localitat de Gallecs, per tenir una pell més consistent (taula 4). Aquestes diferències, probablement degudes al pH, Ca i carbonats del sol (taula 1), podrien ser utilitzades per a destinar el producte a diferents usos. Així, les mongetes de pell més consistent tenim indicis que són més adequades per a l'elaboració de conserves, ja que la mongeta del Ganxet presenta problemes per a mantenir l'estructura durant els processos d'esterilització. Les de pell menys consistent serien apropiades per a consum en fresc.

Taula 3. Zona del Vallès-Maresme. Significació de l'ANOVA per a cada un dels factors i caràcters estudiats a l'anàlisi sensorial en la campanya del 2005

Factor	Tacte superfície de la pell	Percepció de la pell	Cremositat
Varietat	<0,0001	<0,0001	0,1838
Localitat	0,0095	<0,0001	0,8285
Var. x loc.	0,2409	0,0029	0,0186

Taula 4. Zona del Vallès-Maresme. Valors mitjans de les característiques sensorials a cada localitat i mínima diferència significativa (mds $p \leq 0,05$) entre mitjanes

Localitat	Tacte superfície de la pell	Percepció de la pell	Cremositat
Sabadell	5,71	2,66	7,58
Castellar	5,33	2,50	7,41
La Roca	5,22	2,43	7,46
Gallecs	5,22	3,35	7,53
Tordera	4,39	1,52	7,44
Palafolls	4,34	1,84	7,55
mds	0,64	0,49	0,63

Totes les mongetes assajades són de la classe comercial Ganxet

Pel que fa a les varietats assajades dins del tipus Ganxet han destacat per la baixa percepció de la pell la C81 i la Casamada, mentre que les de pell més consistent han resultat C20, Montcau i C1. Una vegada més, hem de pensar que això ens facilita un ventall d'usos, dins d'un material de categoria excel·lent per a les preferències dels consumidors catalans (Sánchez *et al.*, 2007*b*). L'existència de significació en la interacció «localitat x varietat»

Taula 5. Zona del Vallès-Maresme. Valors mitjans de les característiques sensorials per cada varietat i mínima diferència significativa (mds $p \leq 0,05$) entre mitjanes

Localitat	Tacte superfície de la pell	Percepció de la pell	Cremositat
C20	6,41	2,88	7,07
Montcau	5,98	2,82	7,60
C1	5,82	2,84	7,51
C4	5,77	2,08	7,8
Grivé	4,52	2,78	7,18
Bogunyà	4,49	2,22	7,69
C81	4,08	1,51	7,85
Casamada	3,17	1,78	7,25
mds	0,75	0,56	—

Taula 6. Zona de Santa Pau. Significació de l'ANOVA per a cada un dels factors i caràcters estudiats a l'anàlisi sensorial en la campanya del 2005

Localitat	Tacte superfície de la pell	Percepció de la pell	Cremositat
Varietat	0,0038	0,0001	0,4478
Localitat	0,0666	0,6017	0,1057
Var x Loc	0,2065	0,0011	0,2402

Els valors de les caselles corresponen a la probabilitat que el factor no sigui significatiu per a aquella variable, expressada en tant per 1.

fins i tot per a la cremositat (taula 3), ens obre la porta a cercar combinacions úniques adaptades a plats o transformacions conserveres especials.

A la zona de Santa Pau l'efecte varietat és l'únic que s'ha revelat significatiu i només per a tacte de la superfície de la pell i per a la percepció de la pell. Com en el cas del Vallès-Maresme, la cremositat no ha estat diferent entre localitats ni varietats (taules 6 i 7).

Les poblacions històriques Tavella Brisa han resultat tenir una pell més perceptible que les varietats millorades Stingray i Cirrus (taula 8). De fet, les poblacions històriques han resultat estar molt introgressades per altres materials (Sánchez *et al.*, 2007b) i caldrà veure quines seran les característiques sensorials de les línies pures en les quals s'està treballant (Casañas *et al.*, 2006).

3.3. Les DOP en mongeta seca

De l'estudi d'aquestes dues zones catalanes amb tradició en el cultiu de mongetes de prestigi se'n poden fer algunes observacions que lliguen la recerca amb l'ús aplicat:

- Les mongetes o fesols produïts tant al Vallès-Maresme com a Santa Pau es caracteritzen per una baixa percepció de la pell i una cremositat mitjana-alta. Malgrat això, les

Taula 7. Zona de Santa Pau. Valors mitjans de les característiques sensorials a cada localitat i mínima diferència significativa (mds $p \leq 0,05$) entre mitjanes

Localitat	Tacte superfície de la pell	Percepció de la pell	Cremositat
Santa Llúcia	2,35	3,47	6,03
La Cot	1,93	3,77	6,59
mds	—	—	—

Totes les mongetes assajades són de la classe comercial Navy

Taula 8. Zona de Santa Pau. Valors mitjans de les característiques sensorials per cada varietat i mínima diferència significativa (mds $p \leq 0,05$) entre mitjanes

Varietat	Tacte superfície de la pell	Percepció de la pell	Cremsitat
Tavella Brisa Pbl A	3,93	5,75	5,56
Tavella Brisa Pbl B	3,12	4,50	4,90
Stingray	2,31	2,81	6,63
Cirrus	1,63	3,12	5,11
mds	1,40	1,30	1,60

diferències de textura que presenten entre si són suficients per a separar-los en dos productes amb característiques texturals pròpies. Si hi afegim les grans diferències en la morfologia del tipus Navy i el tipus Ganxet, juntament amb subtils diferències en els sabors (els estem estudiant avui i en ambdós casos ens trobem en l'extrem de gust suau), podem dir que tenim dos productes excel·lents i objectivament diferenciats.

- A la zona del Vallès-Maresme, petites diferències edafològiques dins la DOP creen diferències en la consistència de la pell, que s'han d'aprofitar per donar usos preferents a les mongetes que procedeixen dels sòls més àcids del Maresme o més bàsics del Vallès. El mateix passa amb les diferències sensorials observades entre varietats. L'ambient i el germoplasma ens permeten buscar combinacions úniques que s'ajustin als usos del producte de la millor manera. Podem avançar molt doncs afinant les combinacions varietat-localitat dins de la DOP, de manera semblant com es fa amb el vi o l'oli, malgrat l'homogeneïtat del producte que es genera dins la DOP.
- A la zona de Santa Pau les característiques edafològiques són molt homogènies i l'efecte localitat dins de la zona no incideix en el valor sensorial del producte. Si desitgem disposar de materials adequats a diversos usos només podrem jugar amb l'efecte varietat.
- Les diferències sensorials clares entre el producte generat dins de les dues zones (la forma i mida de la mongeta també és un caràcter sensorial), l'homogeneïtat del producte obtingut dins de cada zona però amb la possibilitat de tenir matisos combinant el germoplasma amb les diferències ambientals quan n'hi ha, obren la porta a una nova visió de les DOP fonamentada en avaluacions objectives. Avui estem realitzant anàlisis químiques per comprendre millor les causes de les diferències sensorials i relacionar-les amb les característiques genètiques de les varietats i essencialment les característiques edafològiques de cada localitat. La nostra esperança és que la defensa objectiva de les DOP que hem començat amb les mongetes s'estengui a altres zones i varietats de mongeta, i també a altres zones i espècies. Pensem que així els

productors podran fidelitzar els clients a partir de fets contrastats i no de simple propaganda comercial.

Agraïments

Volem agrair la col·laboració de l'Ajuntament de Sabadell, l'Ajuntament de Santa Pau, l'Associació de Productors de Mongeta del Ganxet, l'Associació de Cultivadors de Fesols de Santa Pau, la Diputació de Girona, el Consorci de l'Espai Rural de Gallecs, el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, el DARP, i de tots els productors que han col·laborat en els assajos.

Bibliografia

BOSCH, L.; CASAÑAS, F.; SÁNCHEZ, E.; PUJOLÀ, M.; NUEZ, F. (1998), «Selection L67, a Pure Line with True Seed Type of the Ganxet Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.)», *HortSci.*, núm. 33 p. 905-906.

CASAÑAS, F. (coord.) (2005), *Selecció i millora de la varietat tradicional de mongeta* (*Phaseolus vulgaris* L.) *Tavella Brisa. Memòria any 2004*, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, p. 28.

— (2006), *Selecció i millora de la varietat tradicional de mongeta* (*Phaseolus vulgaris* L.) *Tavella Brisa. Memòria any 2005*, Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, p. 22.

CASAÑAS, F.; PUJOLÀ, M.; ROMERO DEL CASTILLO, R.; ALMIRALL, A.; SÁNCHEZ, E.; NUEZ, F. (2006), «Variability in some texture characteristics and chemical composition of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.)», *J. Sci. Food Agric.*, núm. 86, p. 2445-2449.

COMISSIÓ EUROPEA, *Reglamento (CE) 509/2006 sobre las especialidades tradicionales garantizadas de los productos agrícolas y alimenticios*.

COMISSIÓ EUROPEA, *Reglamento (CE) 510/2006 del Consejo, de marzo de 2006, sobre la protección de las indicaciones geográficas y de las denominaciones de origen de los productos agrícolas y alimenticios*.

ISO 8585-1 (1993), *Sensory Analysis- General guidance for the selection, training, and monitoring of assessors. Part I: Selected assessors*, International Organization for Standardization (Ginebra, Suïssa).

SÁNCHEZ, E.; SIFRES, A.; CASAÑAS, F.; NUEZ, F. (2007a), «The endangered future of organoleptically prestigious European landraces: Ganxet bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as an example of a crop originating in the Americas», *Genetic Resources and Crop Evolution*, vol. 55, núm. 1, p. 45.

SÁNCHEZ, E.; SIFRES, A.; CASAÑAS, F.; NUEZ, F. (2007b), «Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces in Catalonia, a Mesoamerican germplasm hotspot to be preserved», *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, vol. 82, núm. 4 p. 529-534.

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT® (1999), *User's Guide, Version 8*, SAS Institute Inc. Cary, NC. USA.

EXERCICIS ENTRE LABORATORIS D'ANÀLISIS MICROBIOLÒGQUES D'AIGÜES: EQUASE 1997-2007

**NÚRIA SALA; ROBERT GARROFÉ; VICENTE SANCHIS; MERCÈ TORRES;
CORRIE ALLAERT**

LABORATORI DE MICROBIOLOGIA, DEPARTAMENT DE TECNOLOGIA
D'ALIMENTS, ESCOLA TÈCNICA D'ENGINYERIA AGRÀRIA, UNIVERSITAT
DE LLEIDA

msala@tecal.udl.cat; corrie@tecal.udl.cat

Resum

El nostre laboratori començà al 1997 la tasca de coordinació d'exercicis interlaboratoris d'anàlisis microbiològiques d'aigües amb el Projecte europeu EQUASE. Posteriorment, un cop finalitzat aquest projecte, hem continuat fins avui coordinant exercicis entre laboratoris de l'Estat espanyol. Aquests exercicis estan basats en l'anàlisi de diversos paràmetres microbiològics en aigües de beguda i aigües superficials, com són *Escherichia coli*, enterococs, *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* i *Salmonella*. Els resultats s'estudien també conjuntament amb altres laboratoris europeus. Aquests tipus d'exercicis són obligatoris per als laboratoris acreditats i per a aquells que volen demostrar que treballen bé dintre d'un programa d'assegurament de la qualitat.

1. Introducció

El Programa d'assegurament de la qualitat és un conjunt d'accions planificades i sistemàtiques que són necessàries per a proporcionar la confiança adequada que el servei satisfà els requisits fixats per a la

qualitat. Participar regularment en exercicis interlaboratoris està dins d'aquest programa. Es tracta d'un control de qualitat externa, obligatori per als laboratoris acreditats segons la ISO 17025. Es podran detectar desviacions en els resultats, així com verificar la validesa de tot el sistema de qualitat: les accions realitzades permeten comparar els resultats d'un laboratori amb els obtinguts per altres laboratoris en mostres iguals o semblants.

El Laboratori de Microbiologia del Departament de Tecnologia d'Aliments de la Universitat de Lleida (UDLTA) ha coordinat exercicis interlaboratoris d'anàlisis microbiològics d'aigües del 1997 al 1999, dins del Projecte europeu EQUASE, organitzat per la Health Protection Agency (HPA) del Regne Unit, i en què participaven laboratoris de Bèlgica, Espanya, Grècia i Portugal. Des del 2000 seguim coordinant aquests exercicis a l'Estat espanyol.

2. Material i mètodes

2.1. Material a analitzar

El material són lenticúles proporcionades per l'HPA de Newcastle (Regne Unit). Es fan tres distribucions anuals de tres lenticúles que, un cop reconstituïdes, simulen aigües de distribució, i que inclouen microorganismes per a les anàlisis de bacteris coliformes, coliformes fecals, *Escherichia coli*, enterococs, *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* i recompte de bacteris a 37 °C i 22 °C.

També es fa una distribució anual de tres lenticúles que, un cop reconstituïdes, simulen aigües superficials, i que inclouen microorganismes per a les anàlisis de coliformes totals, coliformes fecals, enterococs i *Salmonella*.

2.2. Laboratoris participants

En el període 1997-1999 vàrem coordinar vint laboratoris espanyols. Des del 2000 els participants han estat entre seixanta i setanta laboratoris de tot l'Estat.

2.3. Mètodes

a) Preparació de les mostres (lenticúles) per part del laboratori HPA, que seran homogènies i estables.

b) Distribució de les mostres als laboratoris coordinadors.

c) El laboratori coordinador envia les mostres als laboratoris participants, juntament amb els protocols: dates següents per a realitzar les anàlisis i per a enviar els resultats (PL.1); recepció de les mostres (PL.2); com preparar les mostres (PL.3); resultats de les anàlisis (PL.4); les instruccions per a emplenar el full de resultats (PL.5), i material necessari per a realitzar les anàlisis (PL.6).

d) Anàlisi de les mostres. Cada laboratori empra la metodologia que fa servir regularment per a les seves anàlisis.

- e) Enviament dels resultats al coordinador.
- f) Ordenació i tractament estadístic de les dades.
- g) Enviament de l'informe als laboratoris participants.
- h) Realització d'una reunió anual.

3. Resultats i discussió

3.1. Resultats

De cada exercici realitzat s'elabora un informe amb tots els resultats obtinguts i complementat amb comentaris. A les taules 1 i 2 es pot veure un exemple de totes les dades.

Taula 1. Resultats de la distribució 0609. Mostra C (*Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus casseliflavus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*)

	Bacteris coliformes	Coliformes fecals	<i>E. coli</i>	Enterococs
Diana	0	0	0	40
Mitjana HPA	0		0	35
Rang				25-41
Mitjana UDLTA	0	0	0	38
Rang				32-42

En la qual:

Resultats esperats (diana): Mitjana dels recomptes realitzats pel laboratori organitzador (HPA de Newcastle) abans de la distribució, seguint els seus procediments d'assegurament de qualitat.

Resultats dels laboratoris organitzadors (mitjana HPA): Resultats de sis lenticules analitzades pel laboratori organitzador (HPA) després de reexpedir les mostres. El rang reflecteix la variabilitat aleatòria de les lenticules. Una variació aleatòria és inevitable en microbiologia d'aigües.

Resultats del laboratori coordinador (mitjana UDLTA): Resultats de sis lenticules analitzades pel laboratori coordinador (UDLTA) després de reexpedir les mostres. El rang reflecteix la variabilitat aleatòria de les lenticules.

Taula 2. Resultats dels laboratoris participants a la distribució 0609. Mostra C (*Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus casseliflavus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*)

Laboratoris espanyols	Bacteris coliformes	Coliformes fecals	<i>E. coli</i>	Enterococs
Nombre de resultats	61	43	62	61
Mediana	0	0	0	40
Rang	0-240	0-50		0-56
Falsos positius	6 (9,8 %)	2 (4,7 %)	0	
Falsos negatius				4 (6,6 %)
EQUAL				
Nombre de resultats	219		222	201
Mediana	0		0	37
Rang	0-90			0-62
Falsos positius	31 (14,2 %)		0	
Falsos negatius				8 (4 %)
Rang				32-42

En la qual:

Resultats dels laboratoris espanyols: Resultat de l'anàlisi d'una lentícula (mediana dels resultats de tots els laboratoris). Quan es distribueix un gran nombre de lentícules a tots els participants s'espera un més elevat rang en els resultats.

Resultats dels laboratoris participants (EQUAL): Resultat de l'anàlisi d'una lentícula (mediana dels resultats de tots els laboratoris participants en l'exercici). Aquests resultats són analitzats per la HPA.

De cada anàlisi es fa un diagrama de barres, com es pot veure a la figura 1.

3.2. Discussió

Punts d'interès:

- Millora de les tècniques d'anàlisis, que exigeix el control de l'equipament (sobretot de l'estufa de 44 °C, el bany de 46 °C i les gerres d'anaerobiosi) i el control de les confirmacions (que comporta la disminució de falsos positius i falsos negatius).

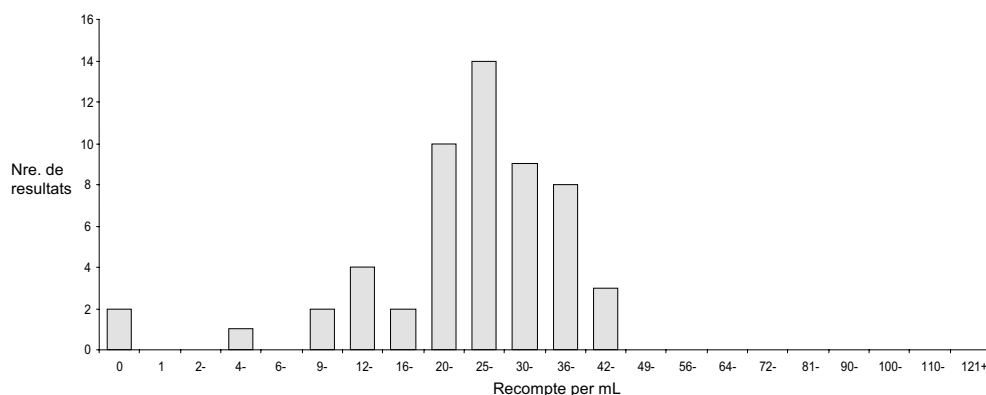


Figura 1. Resultats del recompte a 37 °C de la mostra B de la distribució 0904.

- Millora del coneixement dels medis de cultiu, quant a la preparació i a les diferències entre medis.
- Mostres amb concentracions baixes de microorganismes, que sempre causa problemes a les auditories.
- Introducció de nous paràmetres a analitzar (*Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*).

Importància dels exercicis:

- Confiança en la fiabilitat dels resultats.
- Solucionar problemes, intercanvi d'experiències i mesures contra l'aïllament a les reunions.

Tots els canvis i progressos en aquest camp es porten a terme gràcies a l'interès mostrat pels laboratoris participants.

Bibliografia

Guía para la acreditación de laboratorios que realizan análisis microbiológicos [en línea], versió 3, novembre 2002, Madrid, ENAC, <<http://www.enac.es/html/index.php?seccion=documentos.htm>> [Consulta: 14 maig 2007].

LIGHTFOOT, N. F.; MAIER, E. A. (ed.) (1998), *Microbiological analysis of food and water guidelines for quality assurance*, Amsterdam, Elsevier.

TILLET, H. E.; LIGHTFOOT, N. F.; EATON, S. (1993), «External quality assessment in water microbiology:

statistical analysis of performance», *Journal of Applied Bacteriology*, núm. 74, p. 497-502.

TILLET, H. E.; LIGHTFOOT, N. F.; EATON, S.; PLACE, B. M. (2000), «External quality assessment of microbial counts from water: to score or not to score for proficiency», *Journal CIWEM*, núm. 14, p. 304-308.

UNE-EN ISO/IEC 17025. 2000, «Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración», Madrid, AENOR.

PRODUCTIVITAT I CARACTERÍSTIQUES AGRONÒMIQUES DE VARIETATS DE BLAT DE MORO GENÈTICAMENT MODIFICADES (GM), AMB RESISTÈNCIA ALS BARRINADORS

JOAN SERRA GIRONELLA;¹ ANTONI LÓPEZ QUEROL;²

JORDI SALVIA FUENTES¹

¹ MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

² LLEIDA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

serra@masbadia.irta.cat; jordi.salvia@irta.cat; antoni.lopez@irta.cat

Resum

El conreu de blat de moro transgènic es va iniciar a Catalunya l'any 1998, després de la inscripció de les primeres varietats GM en el Registre de varietats comercials espanyol. Actualment, les varietats GM representen un percentatge molt important de la superfície de blat de moro cultivada.

Es presenten els resultats de varietats de blat de moro transgèniques derivades del Mon 810, amb resistència a barrinadors, obtinguts en la Xarxa d'Avaluació de Varietats de Blat de Moro que l'IRTA fa a Catalunya. Totes les varietats que contenen la modificació Mon 810 han mostrat una resistència a les larves dels barrinadors del blat de moro en totes les parts de la planta i durant tot el cicle vegetatiu. Els atacs de barrinadors més importants s'han detectat al regadiu de Lleida i al litoral de Girona, prin-

principalment a les sembres més tardanes. La sembra de varietats de blat de moro GM es justifica principalment en les situacions amb atacs importants de barrinadors, on les varietats transgèniques han donat produccions superiors en més de 1.000 kg/ha amb relació a les seves soques isogèniques convencionals.

CONTRIBUCIÓ DE LA INTRODUCCIÓ DE NOUS HÍBRIDS COMERCIALS EN L'AUGMENT DELS RENDIMENTS DEL BLAT DE MORO A CATALUNYA

**JOAN SERRA GIRONELLA;¹ JORDI VOLTAS VELASCO;²
ANTONI LÓPEZ QUEROL;³ GEMMA CAPELLADES PERICAS;¹
JORDI SALVIA FUENTES¹**

¹ MAS BADIA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

² DEPARTAMENT DE PRODUCCIÓ VEGETAL I CIÈNCIA FORESTAL,
UNIVERSITAT DE LLEIDA

³ LLEIDA, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES
serra@masbadia.irta.cat; jvoltas@pvcf.udl.cat; antoni.lopez@irta.cat

Resum

En l'últim segle, s'ha produït un augment espectacular dels rendiments del blat de moro a Catalunya. Aquest ha estat degut tant a avenços en la millora genètica com en les pràctiques culturals. Des del final dels anys setanta, diverses institucions de l'àmbit públic català han fet assaigs per avaluar les noves varietats. S'han fet un nombre molt important d'assaigs (més de seixanta entre 1988 i 2006) i s'han avaluat més de tres-cents cinquanta híbrids comercials de cicles FAO 500 a 800. Aquesta experimentació ha permès recomanar els híbrids més productius en cada moment als productors, entre els quals es poden destacar P-3183, DRACMA, COSTANZA i ELEONORA. Els darrers trenta anys, s'estima que la in-

roducció de noves varietats ha contribuït a augmentar els rendiments en 70 kg/ha i any, la qual cosa explica al voltant del 33% de l'augment total de les produccions.

1. Introducció

El blat de moro és el cereal que a Catalunya presenta unes produccions més elevades de gra per unitat de superfície. Al segle xx s'ha produït un increment molt destacable dels seus rendiments, i s'ha passat d'un valor mitjà de 1.355 kg/ha entre 1905 i 1950 a produccions superiors a 10.000 kg/ha les darreres campanyes, amb un increment anual mitjà de 198 kg/ha a partir de l'any 1967 (figura 1). Inicialment es cultivaven poblacions que es multiplicaven per pol·linització lliure, en què la millora genètica realitzada va resultar poc efectiva des d'un punt de vista productiu. L'augment més important dels rendiments es va produir amb la introducció de les varietats híbrides a partir dels anys cinquanta i seixanta.

L'augment de les produccions és deguda tant a avenços en la millora genètica, com en les pràctiques culturals (control de males herbes, fertilització, reg, entre d'altres). No és fàcil determinar la contribució de la millora genètica en l'increment total dels rendiments, pel gran nombre de factors implicats. Duvick (1992) va estudiar el progrés observat en les produccions dels híbrids de blat de moro entre 1930 i 1986 i va concloure que una mitjana del 47 % de l'increment total era deguda al progrés genètic. Aquesta major capacitat de producció s'explicaria principalment per una millor adaptació a condicions d'estressos tant

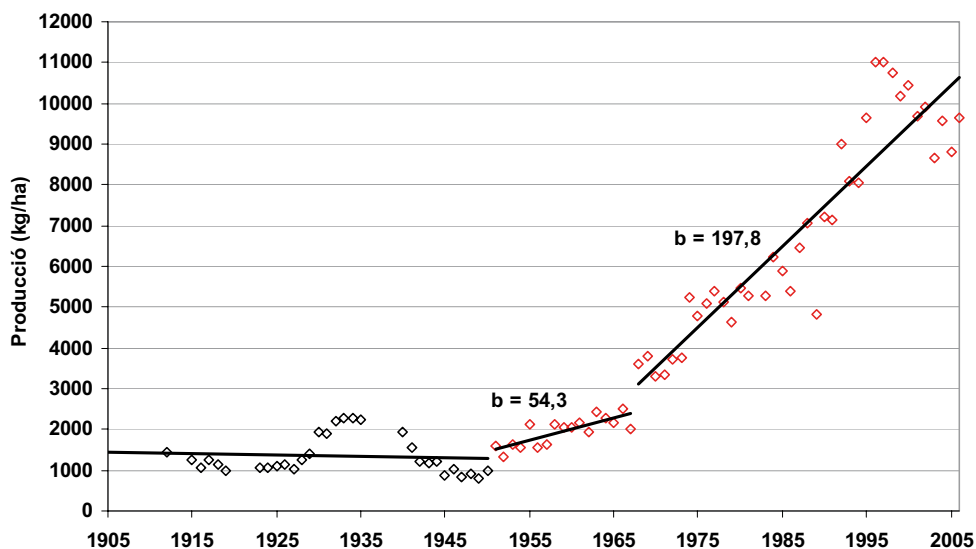


Figura 1. Rendiment mitjà del blat de moro a Catalunya (fons documental de l'INE).

abiòtics (calor, dèficit d'aigua, altes densitats, entre d'altres) com biòtics (virosis, podridures de la base de les tiges, barrinadors, entre d'altres). La contribució d'altres factors (fertilitzants, fitosanitaris, treball de sòl, etc.) és molt variable. La millora d'algunes característiques genètiques (per exemple, l'aptitud per a incrementar la productivitat amb elevades densitats de plantes), ha permès el canvi de pràctiques culturals (augment de la densitat de sembra), i ha contribuït al fet que el conreu fos més eficient en la captació i l'ús dels recursos (llum, aigua i nutrients), i en resulta un increment dels rendiments.

L'objectiu d'aquesta comunicació és avaluar la contribució de la millora genètica en l'increment del blat de moro a Catalunya a partir dels resultats obtinguts en assaigs d'avaluació de varietats.

2. Material i mètodes

Des de l'any 1977 diverses institucions de l'àmbit públic han fet assaigs d'avaluació de varietats, en les zones productores catalanes. Inicialment cal destacar el treball realitzat per l'antic Servei d'Extensió Agrària (SEA) del DARP a tot Catalunya i, al litoral de Girona, per la Fundació Mas Badia. Posteriorment, a partir de l'any 1995, l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) va prendre el relleu i avui és la institució que porta a terme aquesta experimentació. Els assaigs s'han fet majoritàriament en parcel·les petites amb un disseny en blocs a l'atzar i amb tres o quatre repeticions per a cada varietat.

S'han avaluat més de tres-centes cinquanta varietats, totes híbrids simples. Algunes d'aquestes són transgèniques, derivades del CG 00256-176 (COMPA CB) o del MON 810 (DKC6575, HELEN Bt, PR32P76, JARAL Bt i PR33P67). El nombre d'assaigs realitzats, només entre 1988 i 2006, és superior a seixanta. Les varietats que s'han assajat més temps han estat DRACMA, CECILIA i ELEONORA, amb catorze, dotze i onze anys, respectivament.

S'ha fet un estudi per comparar estadísticament els resultats productius dels híbrids que s'han assajat durant un mínim de tres anys. Per això, s'han tractat conjuntament tots els assaigs de la sèrie històrica mitjançant l'anàlisi de la variància multiambient utilitzant un model mixt d'efectes fixos i aleatoris. Com a efectes fixos dels diferents models s'han considerat l'assaig individual (combinació d'any i localitat d'assaig), la zona de conreu (regadiu de Lleida, litoral de Girona i interior de Girona), el cicle (800, 700, 600 i 500), així com el tipus de varietat (convencional o transgènica); i, com a efectes aleatoris, la varietat i les seves interaccions amb l'assaig i la zona de conreu. Els millors predictors lineals no esbiaixats (BLUP, [*best linear unbiased predictors*]) del rendiment mitjà de cada varietat s'han obtingut de l'ajust dels models mixtos esmentats. L'aplicació d'aquesta metodologia ha permès comparar directament varietats assajades en anys i condicions diferents, i se n'ha obtingut la millor predicció no esbiaixada de cada híbrid amb independència del seu any d'introducció a la xarxa d'experimentació i del nombre d'assaigs en què ha estat provada. En l'anàlisi s'han inclòs cent dues varietats de diferents cicles; s'han considerat seixanta-tres assaigs

corresponents a disset anys (del 1988 al 2006) i dinou localitats diferents (destaca com a més representades la Tallada d'Empordà, al Baix Empordà, i el Palau d'Anglesola, al Pla d'Urgell).

3. Resultats i discussió

El rendiment mitjà dels assaigs ha augmentat a mesura que han passat els anys. Si considerem el període 1977-2006, en el regadiu de Lleida, l'augment anual ha estat de 185 kg/ha; mentre que entre 1983 i 2006 al litoral de Girona, va ser de 225 kg/ha. En tots dos casos els increments han estat lleugerament menors que els rendiments mitjans comercials de cada zona.

Més de la meitat dels híbrids avaluats s'han assajat només durant un any, en presentar produccions marcadament inferiors a les varietats de referència. Una de les contribucions

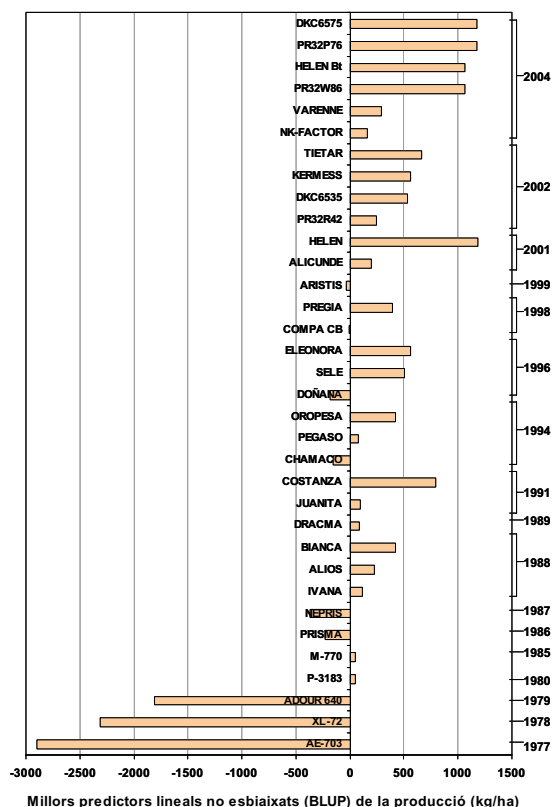


Figura 2. Millors predictors lineals no esbiaixats del rendiment d'algunes de les varietats de blat de moro de cycle 700 i 800 assajades entre 1988 i 2006. S'indica també l'any d'introducció de cada varietat en la xarxa d'experimentació.

més importants dels assaigs d'avaluació varietal ha estat el filtratge del nou material comercial, i es recomanen només aquells híbrids que han expressat un potencial de producció més elevat en les principals zones productores catalanes i se n'han descartat els menys interessants.

La quantificació de la variància associada als efectes aleatoris *varietat* i *varietat per assaig* ha permès detectar una important variabilitat productiva entre varietats, així com un comportament variable d'aquestes segons l'assaig. Tal com era previsible, els rendiments també han variat de manera significativa entre els assaigs ($p < 0,0001$).

A les figures 2 i 3 es poden observar els rendiments comparatius d'algunes varietats, a partir dels millors predictors (BLUP). En els cicles 700-800, cal destacar l'important avenç que va comportar l'aparició al mercat de l'híbrid P-3183, al començament dels anys vuitanta, amb un increment molt destacable dels rendiments. Els anys noranta, DRACMA va ser un híbrid de referència, i varietats com COSTANZA, ELEONORA i SELE van superar els rendiments de P-3183 en més de 500 kg/ha. Al final dels anys noranta es va conrear el primer híbrid transgènic amb resistència parcial als barrinadors, COMPA CB, que va mostrar rendiments similars o quelcom inferiors als híbrids de referència d'aquell moment. A partir de l'any 2000 cal destacar les varietats HELEN i PR32W86 i també les transgèniques DKC6575, PR32P76 i HELEN Bt, amb rendiments que han superat P-3183 en més de 1.000 kg/ha. ELEONORA segueix sent avui la referència i es veu superada per poques varietats convencionals.

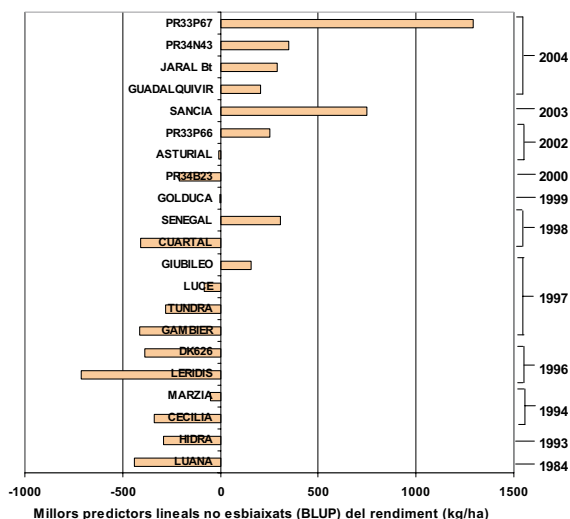


Figura 3. Millors predictors lineals no esbiaixats del rendiment d'algunes de les varietats de blat de moro de cicle 500 i 600 assajades entre 1988 i 2006. S'indica també l'any d'introducció de cada varietat en la xarxa d'experimentació.

Entre les varietats de cycle 500 i 600 s'han observat diferències de potencial de producció més petites que entre les de cycle 700 i 800. Durant la major part de la dècada dels anys noranta la referència ha estat CECILIA, que ha estat superada per pocs híbrids, i en destaquen SENEGAL i GIUBILEO (figura 3). A partir de l'any 2000, han aparegut un nombre important de varietats més productives, entre les quals han destacat PR33P67, SANCIA, PR34N43, JARAL Bt, PR33P66 i GUADALQUIVIR. Entre aquestes cal fer una menció especial a PR33P67, que és una varietat transgènica que ha superat les produccions de CECILIA en més de 1.500 kg/ha, i ha mostrat un potencial productiu similar a les millors varietats de cycle 700.

L'autorització del conreu de les varietats transgèniques ha representat un dels canvis més importants en l'oferta varietal. Entre els híbrids transgènics comercials, els rendiments més elevats els han aportat els derivats del MON 810. Comparant aquests amb els híbrids convencionals, en el conjunt de totes les zones productores, no s'han observat diferències significatives de producció per a les varietats de cycle 700 i 800, encara que la probabilitat associada ha estat molt propera a la significació ($p = 0,06$). Malgrat això, només alguns híbrids convencionals, entre els quals cal destacar PR32W86 i HELEN, han presentat una capacitat de producció similar als millors híbrids transgènics. Així, les dades suggereixen una productivitat superior de les varietats transgèniques enfront de les convencionals en 1.103 kg/ha, que cal valorar com a important des d'un punt de vista agronòmic i econòmic. Considerant les varietats de cycles 500 i 600, s'han observat unes produccions signifi-

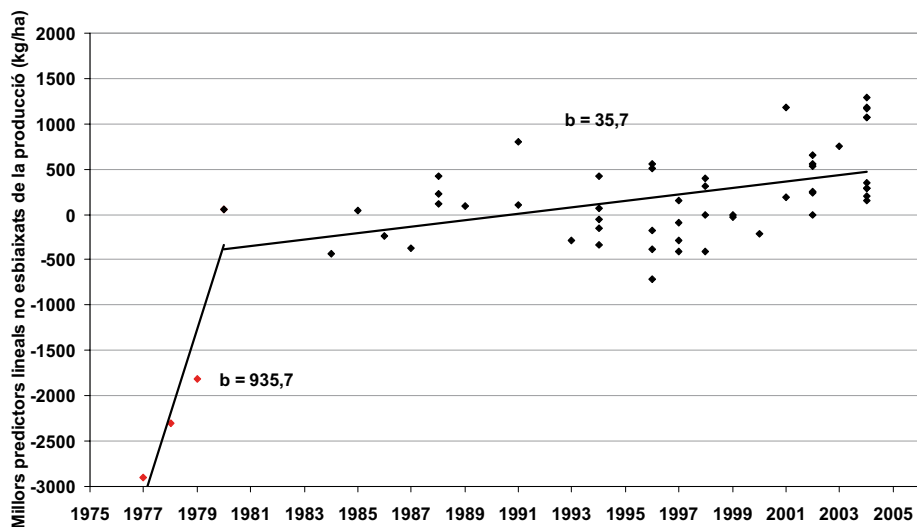


Figura 4. Augment del rendiment del blat de moro entre els anys 1977 i 2006, atribuïble al progrés genètic observat en els assaigs realitzats a Catalunya.

vament superiors de les transgèniques ($p = 0,004$), principalment per l'alta capacitat de producció que ha mostrat PR33P67.

A la figura 4 es mostra la tendència general dels rendiments de les noves varietats de blat de moro segons l'any d'introducció dels nous híbrids. Entre els anys 1977 i 1980 (any que es comença a assajar P-3183) hi ha un increment espectacular del rendiment, de 936 kg/ha i any ($R^2 = 0,90$). A partir de l'any 1980 la productivitat ha continuat augmentant de manera constant, si bé més moderadament (36 kg/ha i any [$R^2 = 0,22$]); tendència diferent a la de Catalunya en camps comercials, on s'han observat increments més importants en la dècada dels anys noranta que en la dels vuitanta. Si considerem tot el període 1977-2006, l'augment dels rendiments atribuïble a la millora genètica ha estat de 70 kg/ha i any ($R^2 = 0,47$). En aquest mateix interval de temps l'augment que s'ha observat a Catalunya ha estat de 210 kg/ha i any. D'aquesta manera podem concloure que la millora genètica, a través de la introducció de noves varietats, explicaria aproximadament un 33 % de l'augment dels rendiments que s'ha observat els darrers trenta anys. La resta s'hauria d'atribuir a altres factors, principalment la modernització en les tècniques de conreu.

S'ha estudiat també l'evolució dels rendiments de les varietats de blat de moro separades entre els grups de cicles 700-800 i 500-600. No s'han observat diferències significatives de producció entre els dos grups de cicles ($p = 0,8890$), probablement per l'efecte negatiu de les varietats de cicle 700-800 anteriors a P-3183. De fet, moltes varietats de cicle 500-600 s'han mostrat menys productives que les de cicle 700-800. En el període 1984-2006 s'ha observat un increment anual més elevat del rendiment en el grup de varietats de cicles 500 i 600, en comparació amb les de 700-800 (62 kg/ha vs. 36 kg/ha), amb una tendència a la disminució de la diferència de productivitat entre els dos grups de cicles de precocitat.

Així doncs, la introducció de nous híbrids de blat de moro, amb un potencial de producció més elevat, és un dels factors que més ha contribuït a augmentar els rendiments del blat de moro a Catalunya. En aquest marc, les xarxes d'avaluació de varietats de blat de moro han estat un element clau per a conèixer l'adaptació del nou material. Per això s'han fet nombrosos assaigs a les principals zones productores i s'han transferit els resultats amb publicacions i jornades dirigides principalment als productors.

Bibliografia

DUVICK, G. N. (1992), «Genetic contribution to advances in yield of U.S. maize», *Maydica*, núm. 37, p. 69-79.

Fondo documental. Historia [en línia], Madrid, Instituto Nacional de Estadística, <<http://www.ine.es/inebaseweb/libros.do?tntp=25687>> [Consulta: 15 gener 2007].

EVOLUCIÓ DELS PARÀMETRES DEMOGRÀFICS I REPRODUCTIUS DE LA RAÇA ASININA CATALANA A PARTIR DE LA INFORMACIÓ DEL SEU LLIBRE GENEALÒGIC

ADRIANO SIURANA; AINHOA FERRANDO; JORDI JORDANA

UNITAT DE CIÈNCIA ANIMAL, DEPARTAMENT DE CIÈNCIA ANIMAL
I DELS ALIMENTS, FACULTAT DE VETERINÀRIA, UNIVERSITAT AUTÒNOMA
DE BARCELONA

jordi.jordana@uab.cat

Resum

L'any 1995 s'inicià el Programa de conservació de la raça asinina catalana, promogut i finançat pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP) de la Generalitat de Catalunya en col·laboració amb la Universitat Autònoma de Barcelona i l'associació de la raça (AFRAC). El Llibre de registres genealògics comptava amb un total de 239 animals enregistrats, dels quals només 98 eren actualment vius, pertanyents a 16 criadors. Avui es disposa d'un total de 775 registres, amb una població viva, i controlada per l'AFRAC, de 481 animals distribuïts entre 84 criadors. L'any 1998 es realitzà un estudi per caracteritzar els paràmetres demogràfics i reproductius de la raça, i en aquest treball presentem l'evolució i la comparació durant aquest període. S'analitzen els resultats obtinguts i s'estableixen les pautes i les recomanacions de maneig més adients per a una gestió més òptima del Programa.

1. Introducció

L'ase català, o més formalment la raça asinina catalana (RAC), és una població autòctona en perill d'extinció, amb un cens reduït que es localitza majoritàriament en àrees dels Pirineus i Prepirineus catalans (Parés *et al.*, 2005). Prové del llinatge ancestral de l'ase de Somàlia (*Equus asinus somaliensis*) (Aranguren-Méndez *et al.*, 2004; Beja-Pereira *et al.*, 2004) que donà lloc posteriorment als ases del sud-oest d'Àsia i probablement també a la gran majoria de races europees. Actualment, els rucs catalans enregistrats en el Llibre genealògic els podem dividir en cinc subpoblacions, diferenciades per criteris reproductius i geogràfics: 1) de l'Associació del Foment de la Raça Asinina Catalana (AFRAC), que agrupa nombrosos criadors que posseeixen generalment un nombre reduït d'animals; 2) del ramat de Fuïves d'Olvan (Berguedà) que compta amb el major nombre de rucs per un sol ramat; 3) d'Oscà; 4) de Toledo, i 5) de Sevilla. No obstant això, les quatre principals línies independents de la RAC (agafant la via mascle) més representades a la població viva actual, en el conjunt de la raça, són: 1) la línia del *Campanero* (Berga); 2) la línia del *Travé* (Berga); 3) la línia de l'*Hormigón* (AFRAC), i 4) la línia del *Halley* (AFRAC-Sevilla).

Folch i Jordana (1998) varen estudiar les característiques demogràfiques i l'estructura genealògica d'aquesta raça a partir de l'anàlisi de 109 animals. Actualment, però, el Llibre genealògic compta (a març de 2007) amb 775 animals enregistrats i amb una població viva de 547 individus. Marmi *et al.* (2005) i Gutiérrez *et al.* (2005) analitzaren recentment la variabilitat genètica i l'estructura poblacional de l'ase català a partir de la informació disponible en el seu Llibre genealògic fins a l'any 2002. Aquests autors observaren que els valors dels coeficients de consanguinitat (F) i de relació mitjana de parentiu (AR), eren relativament baixos i es mantenien generalment constants al llarg del temps a la subpoblació AFRAC, però en canvi, eren alts i, des del 1991, augmentaven any rere any a la subpoblació de Berga. En aquest treball proposem una revisió dels paràmetres demogràfics i reproductius per a analitzar com han evolucionat durant la darrera dècada.

Tots aquests estudis, realitzats en la RAC, s'emmarquen dins del Programa de Conservació de la Raça Asinina Catalana, iniciat l'any 1995, mitjançant un conveni de col·laboració, promogut i finançat pel DARP (Generalitat de Catalunya) amb la Universitat Autònoma de Barcelona i l'AFRAC.

2. Material i mètodes

S'ha analitzat la informació continguda en el Llibre genealògic de l'ase català des de la seva fundació, al final dels anys setanta, fins al març de 2007. En el moment de tancar la base de dades per a realitzar l'estudi, el Llibre tenia 775 individus enregistrats (464 femelles). De tots els animals, 228 eren morts; 481 constaven com a vius (324 femelles), controlats per l'AFRAC i distribuïts en 84 criadors; i de 66 (20 femelles) se n'havia perdut la traça (la majoria havien estat venuts). Un total de 108 animals varen néixer entre 2004 i 2006 (58 femelles), els quals considerarem com animals joves (<3 anys), ja que, de manera es-

tàndard i aconsellable, els ases no comencen —o no haurien de començar— a cobrir o a ser coberts fins a l'edat de tres anys, edat a partir de la qual hom els considera adults. Del total d'individus, 375 formaven part de la subpoblació AFRAC; 269, del ramat de la finca de Fuïves d'Olván (Berga), i 50, 58 i 23, de nuclis localitzats a les províncies de Sevilla, Osca i Toledo, respectivament.

La informació genealògica ha estat emprada per a analitzar els paràmetres següents: a) L'interval generacional (L) i la seva desviació estàndard per a les quatre vies gamètiques (pare-fill, pare-filla, mare-fill, mare-filla). Aquest interval (L) el definim com l'edat mitjana dels reproductors quan neix la seva descendència seleccionada. b) L'edat mitjana dels progenitors al naixement del seu primer descendent. c) El nombre mitjà de descendents per progenitor, i d) el temps de vida útil dels reproductors, definit com el període de temps transcorregut entre la primera cobrició fèrtil i el naixement de l'últim descendent del progenitor en qüestió.

Alguns animals que no tenien any de naixement exacte enregistrat han estat descartats en els càlculs de l'interval generacional. Als animals sense registres de dia i mes de naixement se'ls ha atribuït la data de naixement de l'1 de maig, període en què es concentren majoritàriament els parts. Així mateix, també s'ha calculat la variància de la grandària familiar per a les quatre vies: σ^2_{ff} (mare-filla), σ^2_{fm} (mare-fill), σ^2_{mf} (pare-filla) i σ^2_{mm} (pare-fill).

La majoria dels paràmetres han estat calculats amb el programa ENDOG v4.0 (Gutiérrez i Goyache, 2005), o bé directament a partir de fórmules del programa Excel.

3. Resultats i discussió

3.1. Interval generacional i vida útil reproductiva

L'interval generacional mitjà (L) entre progenitors i descendents fou de $7,65 \pm 3,80$ anys, i l'interval matern ($8,23 \pm 3,06$), és més gran que el patern ($7,06 \pm 2,01$). Els valors de L per a les quatre vies es detalla a la taula 1. Aquests intervals generacionals s'han incrementat respecte al període analitzat anteriorment, que comprenia animals nascuts entre 1979 i 1996, on l'interval generacional mitjà entre progenitors i descendència era de $6,74 \pm 1,66$ anys, tant en el cas de les femelles ($7,32 \pm 2,95$) com en el dels mascles ($6,16 \pm 1,55$) (Folch i Jordana, 1998).

L'edat mitjana dels progenitors al naixement del seu primer descendent fou de $5,08 \pm 1,90$ anys en els mascles, i $5,56 \pm 2,78$ anys en les femelles. Aquests valors també s'han incrementat lleugerament respecte al període analitzat anteriorment ($4,23 \pm 1,57$ i $5,37 \pm 3,89$, respectivament), especialment en el cas dels mascles. Així mateix, el temps de vida útil reproductiva dels animals també ha augmentat, i actualment és de $3,12 \pm 3,95$ anys en els mascles i de $4,50 \pm 4,42$ anys en les femelles ($2,85 \pm 3,42$ i $2,77 \pm 3,37$, respectivament, en l'estudi anterior). L'augment de l'edat dels progenitors al primer part així com del temps de vida reproductiva han contribuït a l'augment de l'interval generacional. A més a més,

Taula 1. Interval generacional (L) entre progenitors i descendents per a les quatre vies

Via	N	L	Desviació estàndard	Error estàndard de la mitjana
Pare-fill	48	7,13	2,77	$\pm 0,40$
Pare-filla	86	7,00	2,92	$\pm 0,42$
Mare-fill	55	8,45	4,11	$\pm 0,59$
Mare-filla	102	8,02	4,54	$\pm 0,66$
Total	291	7,65	3,80	$\pm 0,22$

N = nombre de comparacions.

quasi la meitat dels animals inclosos en aquest estudi encara estan en fase productiva, i per tant és molt probable que el valor de L i el temps de vida útil reproductiva de la població actual sigui lleugerament superior als valors estimats. Aquest augment de l'interval generacional (L) en la població de l'ase català té una gran importància per a maximitzar l'anomenat *nombre efectiu de reproductors* (N_e) i conseqüentment per a minimitzar els increments de consanguinitat (ΔF) per generació, el control del qual té una importància vital en poblacions petites en perill d'extinció, com és la que ens ocupa.

Amb relació a les dues subpoblacions amb més efectius (AFRAC i Berga), l'edat de les femelles al primer part va ser semblant: $5,56 \pm 2,62$ anys a l'AFRAC i $5,20 \pm 1,77$ anys a Berga. En canvi, el temps de vida útil fou més llarg per a les femelles de la subpoblació de Berga ($6,07 \pm 5,19$ anys) que a l'AFRAC ($3,70 \pm 4,00$). En la resta de poblacions l'edat de les femelles, el primer part fou de $6,33 \pm 2,97$ anys a Osca, $5,13 \pm 1,62$ anys a Sevilla i $4,56 \pm 1,77$ anys a Toledo. El temps de vida reproductiva fou de $5,77 \pm 3,56$ anys a Osca, de $3,49 \pm 3,02$ anys a Sevilla i de $4,80 \pm 5,68$ anys a Toledo.

En el cas dels mascles, l'edat al naixement del primer descendent també fou molt semblant entre l'AFRAC ($4,95 \pm 1,86$ anys) i Berga ($5,06 \pm 1,80$ anys). En les altres poblacions, amb menys mascles reproductors, aquests valors foren de $4,60 \pm 1,55$ anys a Osca, de $7,58 \pm 3,40$ anys a Sevilla i de $2,93$ anys per a l'únic mascle reproductor enregistrat de la subpoblació de Toledo. El temps de vida útil reproductiva fou de $3,75 \pm 3,42$ anys a l'AFRAC, de $5,10 \pm 4,82$ anys a Berga, de $2,57 \pm 2,40$ anys a Osca, de $2,48 \pm 2,10$ anys a Sevilla i de $8,08 \pm 0,0$ anys a Toledo.

3.2. Variància de la grandària familiar

El nombre mitjà de descendents per mascle reproductor fou de $5,02 \pm 6,13$ per a la població global: de $4,23 \pm 4,72$ a l'AFRAC, de $6,09 \pm 8,22$ a Berga, de $7,17 \pm 5,74$ a Osca, de $3,0 \pm$

2,92 a Sevilla i d'11,0 $\pm$ 0,0 per al guarà de la subpoblació de Toledo. En les femelles, el nombre mitjà de descendents fou de 2,56 $\pm$ 1,92 per a la població global; en les diferents subpoblacions els valors obtinguts foren: 2,11 $\pm$ 1,41 a l'AFRAC, 3,18 $\pm$ 2,48 a Berga, 3,77 $\pm$ 2,00 a Ossa, 2,32 $\pm$ 1,49 a Sevilla i 3,17 $\pm$ 2,40 a Toledo. Són valors més elevats que fa deu anys, on el nombre de descendents per mascle era de 4,0 $\pm$ 4,82 i, per femella, de 2,28 $\pm$ 1,34 (Folch i Jordana, 1998).

El nombre de descendents per mascle està força desequilibrat: un 49 % dels guarans han contribuït únicament amb un o dos descendents, el 36,89 % amb més de quatre, un 9,71 % han tingut més de deu descendents, i un 2,91 % n'ha produït més de vint-i-cinc, amb un cas de trenta-vuit descendent, per a un sol mascle. En canvi, el 61,14 % de les femelles reproductores han tingut un o dos descendents, el 14,56 %, més de quatre i només l'1,46 % han arribat als deu. Cal remarcar que molts d'aquests reproductors encara estan en fase productiva i per tant existeix un biaix que redueix el nombre de descendents per animal reproductor.

La variància de la grandària familiar reflecteix aquests contrastos entre mascles i femelles. La variància calculada per a les quatre vies gamètiques fou $\sigma^2_{mm} = 9,02$, $\sigma^2_{mf} = 12,61$, $\sigma^2_{fm} = 1,34$ i $\sigma^2_{ff} = 1,86$. Aquestes variàncies s'han incrementat respecte a l'estudi realitzat anteriorment (Folch i Jordana, 1998).

Els valors de la variància són clarament diferents entre les subpoblacions de l'AFRAC ($\sigma^2_{mm} = 3,68$, $\sigma^2_{mf} = 10,03$, $\sigma^2_{fm} = 0,69$, $\sigma^2_{ff} = 1,54$) i Berga ($\sigma^2_{mm} = 18,21$, $\sigma^2_{mf} = 18,66$, $\sigma^2_{fm} = 2,41$, $\sigma^2_{ff} = 2,18$). Això ens indica que a l'AFRAC els reproductors contribueixen d'una manera més homogènia a la generació següent que a la subpoblació de Berga. La consanguinitat elevada existent a la subpoblació de Berga (l'11,04 % en la població viva actual) amb relació a la subpoblació de l'AFRAC (l'1,1 % en la població viva actual) és provocada, en gran part, pel desequilibri existent en la contribució dels progenitors a les generacions següents (dades no publicades; Gutiérrez *et al.*, 2005). A mena d'exemple, un dels mascles reproductors de Berga té enregistrats trenta-vuit descendents de primera generació.

3.3. Proporció entre sexes

En la població reproductora, el nombre de someres (N = 206) dobla el de guarans (N = 103). El percentatge de femelles reproductores, entre les femelles nascudes abans del 2004 que han arribat a l'edat adulta (N = 402), és del 51,24 %. En els mascles reproductors el percentatge és tan sols del 39,46 %. Comparant amb les dades de l'estudi anterior (Folch i Jordana, 1998), s'observa que les relacions entre sexes en animals reproductors i el seu percentatge sobre la població total adulta no han variat pas gaire respecte als valors de fa deu anys.

3.4. Estructura de les poblacions

Totes cinc subpoblacions utilitzen mascles reproductors de la subpoblació pròpia, i en compren i en venen a altres subpoblacions. No obstant això, els percentatges varien molt

Taula 2. Percentatge de pares (guarans), propis i forans, que són progenitors de les cries nascudes a les diferents subpoblacions

Població	Cries nascudes	Pare originari de la mateixa població (%)	Pare originari d'altres poblacions (%)
AFRAC	375	54,13	45,87
Berga	269	80,30	19,70
Oscá	58	72,41	27,59
Toledo	23	17,39	82,61
Sevilla	50	22,00	78,00

Taula 3. Percentatge de pares (guarans) d'una subpoblació que deixen descendència dins o fora de la seva subpoblació

Població	N	Descendència en la seva subpoblació (%)	Descendència en altres subpoblacions (%)
AFRAC	244	83,20	16,80
Berga	254	85,04	14,96
Oscá	44	95,45	4,55
Toledo	11	36,36	63,64
Sevilla	18	61,11	38,89

N = nombre de vegades que els guarans d'una subpoblació són pares.

entre poblacions. A Berga, més del 80 % de les cries nascudes tenen el pare dins del seu propi nucli, mentre que a la subpoblació de l'AFRAC això succeeix aproximadament la meitat de les vegades (taula 2). D'altra banda, més del 80 % de les vegades que mascles de Berga, de l'AFRAC i d'Oscá tenen descendència, aquesta neix dins de la seva mateixa subpoblació. Aquests percentatges són més baixos a Sevilla, i sobretot a Toledo (taula 3).

La consanguinitat elevada de la subpoblació de Berga (Gutiérrez *et al.*, 2005) estaria provocada, per tant, per l'estratègia reproductiva que s'ha anat seguint, en què s'observa una baixa contribució de mascles reproductors d'altres subpoblacions, i a més, també, per la contribució dels mascles del mateix ramat.

Bibliografia

ARANGUREN-MÉNDEZ, J. A.; BEJA-PEREIRA, A.; AVELLANET, R.; DZAMA, K.; JORDANA, J. (2004), «Mitochondrial DNA variation and genetic relationships in Spanish donkey breeds (*Equus asinus*)», *Journal of Animal Breeding and Genetics*, núm. 121, p. 319-330.

BEJA-PEREIRA, A.; ENGLAND, P. R.; FERRAND, N.; JORDAN, S.; BAKHIET, A.; ABDALLA, M. A.; MASHKOUR, M.; JORDANA, J.; TABERLET, P.; LUIKART, G. (2004), «African Origins of the Domestic Donkey», *Science*, núm. 304 (5678), p. 1781.

FOLCH, P.; JORDANA, J. (1998), «Demographic characterisation, inbreeding and maintenance of genetic diversity in the endangered Catalanian donkey breed», *Genetics, Selection, Evolution*, núm. 30, p. 195-201.

GUTIÉRREZ, J. P.; GOYACHE, F. (2005), «A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree

information», *Journal of Animal Breeding and Genetics*, núm. 122, p. 172-176.

GUTIÉRREZ, J. P.; MARMI, J. P.; GOYACHE, F.; JORDANA, J. (2005), «Pedigree information reveals moderate to high levels of inbreeding and a weak population structure in the endangered Catalanian donkey breed», *Journal of Animal Breeding and Genetics*, núm. 122, p. 378-386.

MARMI, J. P.; GUTIÉRREZ, J. P.; GOYACHE, F.; JORDANA, J. (2005), «Análisis de la variabilidad genética de la Raza Asnal Catalana a partir de su información genealógica», *XI Jornadas sobre Producción Animal*, Saragossa, ITEA, vol. extra, núm. 26, p. 102-104.

PARÉS, P. M.; FRANCESCH, A.; JORDANA, J.; SUCH, X. (2005), *Catalans de pèl i ploma: Races domèstiques autòctones de Catalunya*, Bellaterra, Lynx Edicions.

MANEIG INTEGRAT DE *MELOIDOGYNE* EN CONREU PRIMERENC DE TOMÀQUET EN HIVERNACLE: DISSENY DE MODELS DE PREDICCIÓ PER A LA PRESA DE DECISIONS

**F. X. SORRIBAS;¹ C. ORNAT;¹ S. VERDEJO-LUCAS;²
L. CORTADA;² M. TALAVERA;³ J. TORRES;⁴ J. VALERO⁵**

¹ DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

² PROTECCIÓ VEGETAL, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

³ CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIA

⁴ CONSELL INSULAR D'EIVISSA I FORMENTERA

⁵ DEPARTAMENT DE MATEMÀTICA APLICADA III, UNIVERSITAT
POLITÈCNICA DE CATALUNYA

francesc.xavier.sorribas@upc.edu

Resum

Es presenta un model de predicció per al maneig dels nematodes dels nòduls de les arrels en conreu de tomàquet primerenc en hivernacle. El model es basa en les característiques biològiques i epidemiològiques dels nematodes, com ara el nombre de generacions per conreu, la capacitat de supervivència durant períodes subòptims per al seu desenvolupament (períodes sense planta hoste, cultivars resistents, conreus trampa), i en les pèrdues de producció que ocasiona. El model permet estimar les pèrdues de producció potencial de tomàquet d'acord amb la determinació

de la densitat de població dels nematodes al final del conreu de tomàquet precedent, la temperatura del sòl durant els períodes sense conreu i algunes pràctiques agronòmiques entre conreus. Aquestes eines han de permetre optimitzar l'ús d'elements de regulació de baix impacte ambiental.

CICLE REPRODUCTIU DE LA BURRA CATALANA I PREDICCIÓ DE L'OVULACIÓ

ESTER TABERNER BRUGUÉ; JORDI MIRÓ ROIG

DEPARTAMENT DE MEDICINA I CIRURGIA ANIMALS, UNIVERSITAT
AUTÒNOMA DE BARCELONA

ester.taberner@uab.cat; jordi.miro@uab.cat

Resum

La raça asinina catalana és una població en perill d'extinció. L'estudi de les característiques reproductives de les burres catalanes és necessari per a dur a terme programes de conservació de l'espècie. Per això, s'ha estudiat el comportament sexual, les característiques del cicle estral, la dinàmica fol·licular i la predicció de l'ovulació en 49 cicles estrals i 106 ovulacions de deu burres catalanes. L'evolució durant els dies preovulatoris del comportament de zel, la mida fol·licular, la textura fol·licular, l'aparença ecogràfica fol·licular i uterina i el to uterí van ser analitzats per predir l'ovulació. Es va escollir la mida fol·licular, el comportament d'estre i la palpació fol·licular com els millors predictors de l'ovulació. S'han aconseguit combinacions dels valors d'aquests paràmetres que ofereixen probabilitats d'ovulació superiors al 75 % en les vint-i-quatre hores següents.

1. Introducció

El burro o guarà català es caracteritza per la seva gran talla, conformació harmònica i silueta esvelta. Molt apreciat, s'ha utilitzat per a millorar altres poblacions de burros (burro de Kentucky, la raça Pantellària, el Baudet de Poitou, etc.) i per a obtenir mules a diversos països.

Els estudis existents sobre la reproducció del burro són escassos, i s'utilitzen diferents races normalment amb un nombre reduït d'individus i en condicions ambientals molt diverses. Diversos autors han assenyalat la necessitat de dur a terme més estudis sobre les característiques reproductives dels burros per a evitar-ne l'extinció i augmentar-ne la població (Henry *et al.*, 1987; Kreuchauf, 1984). Freqüentment s'han assumit com a característiques reproductives de les burres, característiques pròpies de les eugues. Però, tot i ser dues espècies relacionades filogenèticament, presenten diferències tant en el comportament reproductiu com en la funció reproductiva.

2. Materials i mètodes

L'estudi es va fer al Servei de Granges de la Facultat de Veterinària de la UAB entre març del 2002 i setembre del 2004. Es van utilitzar 10 burres catalanes d'entre tres i dotze anys; van ser monitoritzats 49 cicles estrals i 106 ovulacions, amb un total de 787 ecografies realitzades. Les burres es controlaven a dies alterns, llevat durant el zel, en què es controlaven diàriament. En cada control, es realitzava una rezela, una palpació rectal, i una ecografia transrectal mitjançant un ecògraf Aloka SSD-210 Dx (Tòquio, Japó) amb la sonda de 5 MHz.

El comportament de zel era valorat i classificat en quatre categories diferents (taula 1). A través de la palpació rectal es valorava la textura del fol·licle i el to uterí. Mitjançant l'ecografia transrectal s'observaven les característiques ovàriques, el desenvolupament fol·licular, el diàmetre fol·licular, l'aparença ecogràfica del fol·licle, l'aparença ecogràfica uterina, el moment de l'ovulació i la presència d'un cos luti (CL). Es mesurava el diàmetre del fol·licle més gran de cada ovari (taula 1).

L'anàlisi estadística de les dades obtingudes es va realitzar mitjançant el paquet estadístic SAS® (2001). Per a la comparació dels percentatges de la distribució de les ovulacions i la comparació dels diàmetres preovulatoris d'ovulacions simples envers els diàmetres preovulatoris d'ovulacions dobles, es va utilitzar el procediment PROC GLM. Les comparacions de l'evolució dels paràmetres estudiats des del dia -5 a l'ovulació es van realitzar a través d'una anàlisi de la variança (ANOVA). Els paràmetres categoritzats a la taula 1 es van analitzar per predir l'ovulació utilitzant un model que tenia en compte el dia preovulatori i la burra. La relació entre els paràmetres i el dia de l'ovulació es va estudiar mitjançant un model de regressió logística per respostes ordinals (1, 2, 3, 4 i 5 dies abans de l'ovulació). Les variables independents, paràmetres que poden predir l'ovulació, es van seleccionar pel procediment pas a pas (*stepwise*).

3. Resultats

3.1. Comportament sexual

Els signes més característiques de zel que es van observar van ser: la immobilitat, mastegar, estendre el cap endavant situant les orelles estirades cap enrere i la no agressió enfront del

Taula 1. Barems dels diferents caràcters observats a través de l'estre, palpació rectal i ecografia transrectal

Mida fol·licular	0	<35 mm
	1	35-39 mm
	2	40-44 mm
	3	>45 mm
Comportament d'estre	0	No estre, resistència
	1	Indiferència
	2	Interès, rosega
	3	Immobilitat, rosega, micció
Palpació fol·licular	0	Ovari fibrós
	1	Ovari turgent
	2	Fol·licle elàstic
	3	Fol·licle tou
	4	Fol·licle edematós i dolorós
Ecografia fol·licular	0	Rodó
	1	Ovalat
	2	Triangular amb conus d'ovulació
	3	Irregular
To uteri	0	Pobre
	1	Mig
	2	Bo
Ecografia uterina	0	Grisa i difusa
	1	Espais negres irregulars
	2	Espais negres regulars

burro. Ocasionalment, i fonamentalment en les burres de més edat, vam observar que aixecaven la cua, vulvejaven i orinaven quan estaven en zel. La resposta d'orinar en les burres hem constatat que no es produeix a l'inici de la interacció precòpula, sinó un cop la burra està ben estimulada.

En el tancat exterior, on es trobaven totes les burres lliures i juntes, sovint s'observava la sincronització dels zels. Això va permetre observar que les burres que mostraven zel es deixaven cobrir o cobrien altres femelles. A més, d'aquesta conducta heterotípica, també vam constatar que les burres en zel es perseguien, manifestaven la resposta de Flehmen entre si i s'ensumaven mútuament.

3.2. **Cicle estral i ovulació**

La durada mitjana del cicle estral, del zel i del diestre de la burra catalana va ser de $24,9 \pm 0,26$ dies, de $5,64 \pm 0,2$ dies, i de $19,83 \pm 0,36$ dies, respectivament. En la distribució de les ovulacions, es mostra una lleugera major freqüència d'ovulació a l'ovari esquerre (52,63 %, $n=70$) que a l'ovari dret (47,37 %, $n=63$), però no hi ha diferències significatives ($p>0,05$).

En les burres catalanes es van observar ovulacions simples, dobles i triples amb una incidència de 55,66 % ($n=59$), 42,45 % ($n=45$) i 1,89 % ($n=2$), respectivament. Les ovulacions múltiples van ser molt freqüents en determinades burres, que concentren aproximadament el 45 % d'ovulacions dobles (taula 2).

L'asincronia mitjana entre la primera ovulació i la segona va ser d' $1,44 \pm 3,98$ dies, però el rang fou ampli, entre 0 i 9 dies. El 41,18 % ovulaven el mateix dia, el 20,59 %, amb un interval d'1 dia, el 26,47 %, amb 2 dies, i el 2,94 % als 4, 5, 6 i 9 dies, respectivament.

Vam observar una incidència d'ovulacions dobles bilaterals (57,45 %) major que en les ovulacions dobles unilaterals (42,55 %), però no presentaven diferències estadísticament significatives ($p>0,05$).

Taula 2. Percentatge d'ovulacions simples, dobles i triples en la burra catalana

Burres	% ovulacions simples	N	% ovulacions dobles	N	% ovulacions triples	N	Nombre total ovulacions
Quitoco	62,50	5	37,50	3			8
Escribana	33,33	2	66,67	4			6
Pepetona	50,00	7	50,00	7			14
Musuri	64,29	9	35,71	5			14
Solana	88,89	8	11,11	1			9
Trisca	44,44	4	55,56	5			9
Trisqueta	66,67	8	33,33	4			12
Triscona	91,67	11	8,33	1			12
Sobrestany	8,33	1	75,00	9	16,67	2	12
Ruana	40,00	4	60,00	6			10
Mitjana	55,66	59	42,45	45	1,89	2	106

3.3. Dinàmica fol·licular

El diàmetre mitjà del fol·licle preovulatori el dia abans d'ovular era de $44,9 \pm 0,5$ mm (rang 35-60 mm). En ovulacions simples, el diàmetre mitjà del fol·licle preovulatori era $46,3 \pm 0,9$ mm, i en ovulacions dobles, el diàmetre mitjà era de $44,1 \pm 0,6$ mm, i estadísticament no presentaven diferències significatives ($p > 0,05$). El creixement mitjà diari del fol·licle preovulatori a partir del dia -5 fins al dia -1, va ser de 3,7 mm/dia. Vam observar un alen-timent del creixement del fol·licle preovulatori el dia -1.

3.4. Predicció de l'ovulació

La selecció pas a pas (*stepwise*) va escollir la mida fol·licular, el comportament d'estre i la palpació fol·licular, en aquest ordre, com les variables que influeixen significativament en la predicció de l'ovulació ($p < 0,05$). A partir d'aquests paràmetres i gràcies a una regressió logística, es van calcular les probabilitats acumulatives d'ovular d'una burra a les 24, 48, 72 i 96 hores següents (taula 3).

4. Discussió

Els indicadors del zel principals en les burres catalanes són: la immobilitat, estirar les ore-lles enrere mantenint el coll estès, mastegar i la no agressió enfront del mascle. La mastica-ció és el signe més constant de zel en les burres i és una mostra de submissió, tal com s'ha descrit en zebres en zel, en poltres i ocasionalment en eugues joves en zel (Trimeche *et al.*, 1995; Ginther, 1992; Asa, 1986).

Taula 3. Probabilitats acumulatives majors del 70 % d'ovular a les 24 hores, 48 hores, 72 hores i 96 hores següents, a partir dels valors de les categories d'estre, textura fol·licular i mida fol·licular

Categoria estre	Categoria mida fol·licular	Categoria textura fol·licular	Probabilitat acumulativa d'ovulació			
			-24 h	-48 h	-72 h	-96 h
3	3	4	90,21	97,72	99,48	99,90
3	3	3	84,16	96,11	99,09	99,83
3	3	2	75,39	93,43	98,44	99,71
2	3	4	86,01	96,62	99,22	99,86
2	3	3	78,00	94,27	98,65	99,75
1	3	4	80,40	95,01	98,83	99,78
1	3	3	70,28	91,66	97,99	99,63
0	3	4	73,24	92,71	98,26	99,68

S'observa una tendència a la sincronització dels zels dins del ramat (*zels per simpatia*) com ja ho havien apuntat Henry *et al.* (1998). Això ha permès, tal com van descriure Vandeplassche *et al.* (1981) i Henry *et al.* (1991), observar conductes heterotípiques entre les burres en zel, tal com succeeix en les vaques.

La durada del cicle estral de la burra catalana ($24,9 \pm 0,26$ dies) és similar a les observacions fetes anteriorment, en la burra catalana (Miró *et al.*, 2003) i en altres races de burres (Henry *et al.*, 1987; Vandeplassche *et al.*, 1981; Meira *et al.*, 1995, Trimeche *et al.*, 1995). Però Nishikawa i Yamazaki (1949) en burres al Japó van descriure cicles estrals més curts ($22,8 \pm 0,1$ dies), a l'igual que Blanchard *et al.* (1999) en burres Mammoth ($23,3 \pm 2,6$ dies). Les ponis presenten una durada del cicle estral molt similar a les burres (25 dies) (Ginther, 1992), a diferència de les eugues, que presenten un cicle estral més curt (21 dies) (Hughes *et al.*, 1972).

L'anàlisi dels paràmetres del comportament sexual, la mida fol·licular, la textura fol·licular, l'aparença ecogràfica del fol·licle, el to uterí i l'aparença ecogràfica de l'úter, ens han permès obtenir un model de predicció de l'ovulació en les burres. Els tres paràmetres seleccionats són la mida fol·licular, el comportament d'estre i la textura fol·licular, que individualment no són útils per a avaluar la imminència de l'ovulació, però en relacionar-los ens han permès aconseguir prediccions d'ovulació amb probabilitats d'entre el 70-90 %. L'evolució de la mida fol·licular entre el dia -5 i -1 ha estat escollida per la selecció pas a pas com el millor predictor de l'ovulació. Koskinen *et al.* (1989), avaluant la predicció de l'ovulació sobre la base del creixement fol·licular i els nivells de sulfat d'estrona i progesterona, conclouen que el diàmetre fol·licular és el millor criteri per a predir l'ovulació en eugues.

El segon millor paràmetre predictor escollit en burres ha estat el comportament de zel. Aquest augmenta durant l'estre, amb diferències significatives entre els últims dos dies de zel i els dies -4 i -5. En canvi, Henry *et al.* (1991) en burres van concloure que no hi havia més intensitat i/o freqüència dels signes de zel conforme s'apropava l'ovulació. En eugues, no s'han constatat canvis en l'expressió del zel que puguin predir la imminència de l'ovulació. Això s'explica per la gran variabilitat individual en l'expressió del zel descrit en l'euga (Hafez, 1989).

En les burres, controlades a intervals de 24 hores, s'observa un estovament del fol·licle preovulatori el dia -1, atès que hi ha diferències estadísticament significatives entre els valors de la palpació fol·licular el dia -2 i -1. Així doncs, aquest paràmetre és utilitzat també en el model de predicció. Tot i això, aquest paràmetre és el menys predictor, dins dels tres escollits, perquè l'estovament es dona molt a prop de l'ovulació i, en ocasions, si les observacions són cada 24 hores passa inadvertit.

Bibliografia

- ASA, C. S. (1986), «Sexual behaviour of mares», *Vet. Clin. N. Amer.: Equine Practice*, núm. 2, p. 519-534.
- BLANCHARD, T. L.; TAYLOR, T. S.; LOVE, C. L. (1999), «Estrous cycle characteristics and response to estrus synchronization in mammoth asses (*Equus asinus americanus*)», *Theriogenology*, núm. 52, p. 827-834.
- GINTHER, O. J. (1992), *Reproductive Biology of the Mare: Basic and Applied Aspects*, Cross Plains, WI, Equiservices Publishing.
- KREUCHAUF, A. (1984), «Reproductive physiology in the jackass», *Anim. Res. Dev.*, núm. 20, p. 51-78.
- HAFEZ, E. S. E. (1989), *Reproducción e iseminación artificial en animales*, Mèxic D. F., Nueva Editorial Interamericana, McGraw-Hill.
- HENRY, M.; FIGUEIREDO, A. E. F.; PALHARES, M. S.; CORYN, M. (1987), «Clinical and endocrine aspects of the oestrous cycle in donkeys (*Equus asinus*)», *J. Reprod. Fert. Suppl.*, núm. 35, p. 297-303.
- HENRY, M.; LODI, L. D.; GASTAL, M. O. (1998), «Sexual behaviour of domesticated donkeys (*Equus asinus*) breeding under controlled or free range management systems», *Appl. Anim. Behav. Sci.*, núm. 60, p. 263-276.
- HENRY, M.; MCDONNELL, S. M.; LODI, L. D.; GASTAL, E. L. (1991), «Pasture mating behaviour of donkeys (*Equus asinus*) at natural and induced oestrus», *J. Reprod. Fert. Suppl.*, núm. 44, p. 77-86.
- HUGHES, J. P.; STANBENFELDT, G. H.; EVANS, J. W. (1972), «Clinical and endocrine aspects of the oestrous cycle of the mare», *Proc. Ann. Conv. Am. Ass. Equine. Pract.*, p. 119-148.
- KOSKINEN, E.; KUNTSI, H.; LINDEBERG, H.; KATILA, T. (1989), «Predicting ovulation in the mare on the basis of follicular growth and serum oestrone sulphate and progesterone levels», *J. Vet. Med. A.*, núm. 36, p. 299-304.
- MEIRA, C.; FERREIRA, J. C. P.; PAPA, F. O.; TORNERO, M. T. T.; BICUDO, S. D. (1995), *Biol. Reprod. Mono.*, núm. 1, p. 403-410.
- MIRÓ, J.; LOBO, V.; MEDRANO, A.; RIGAU, T. (2003), «Dinamica folicular en la burra catalana», comunicació al IV Congreso Ibérica de Reproducción Animal, Arucas (Las Palmas).
- NISHIKAWA, Y.; YAMAZAKI, Y. (1949), «Studies on reproduction in asses I. Breeding season, oestrous cycle and length of heat», *Jpn. J. Zootech. Sci.*, núm. 19, p. 119-124.
- TRIMECHE, A.; TAINTURIER, D. (1995), «Étude échographique de la cinétique folliculaire des baudettes du Poitou pendant l'oestrus au cours du printemps et de l'été», *Revue Méd. Vét.* 1995, núm. 146 (11), p. 743-748.
- VANDEPLASSCHE, M.; WESSON, J. A.; GINTHER, O. J. (1981), «Behavioral, follicular and gonadotropin changes during the estrous cycle in donkeys», *Theriogenology*, núm. 16, p. 239-249.

COMPORTAMENT DE DEU VARIETATS MEDITERRÀNIES DE GARROFER AL CAMP DE TARRAGONA

JOAN TOUS; AGUSTÍ ROMERO; J. FRANCISCO HERMOSO;

MARIA ANTONIA NINOT

INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

MAS DE BOVER

joan.tous@irta.cat

Resum

El garrofer (*Ceratonia siliqua*. L) és un dels fruiters de secà més típics del litoral mediterrani. Espanya, amb una collita mitjana de 80.000 tm, és el primer productor (35 % del total) i exportador mundial de garrofa. La informació disponible sobre les característiques de les varietats i la seva adaptació a diferents condicions de conreu és bastant escassa. L'any 1991 es va iniciar un assaig comparatiu de deu varietats de garrofer a la localitat de Perafort (Tarragona), en secà, per tal d'estudiar-ne el comportament agronòmic i comercial. Les varietats estudiades són originàries d'Espanya (6), Portugal (3) i Itàlia (1). Els resultats obtinguts, després de controlar deu collites (1996-2005), ens indiquen que els cultivars Aida', Albarcara i Gaucín-1 són els més productius i tenen les millors característiques comercials.

1. Introducció

El garrofer (*Ceratonia siliqua* L.) és un dels fruiters de secà més típics del litoral mediterrani. Espanya, amb una collita mitjana de 80.000 tm,

és el primer productor (35 % del total) i exportador mundial de garrofa, i manté una posició de domini al mercat internacional. Els últims anys, el garrofer s'està utilitzant com una alternativa de conreu renovada per a zones d'escassos recursos hídrics del litoral espanyol. Generalment, a cada zona productiva s'utilitza només el material vegetal autòcton, encara que la seva variabilitat canvia molt si comparem les varietats empeltades (cultivades) o les espontànies de llavor (Tous *et al.*, 1995). L'estructura varietal espanyola no s'ajusta a l'interès actual del mercat, en predominar varietats d'alt contingut en polpa i baix rendiment en llavor (o garrofi). El preu de la llavor és el que marca el valor comercial del fruit (Tous i Batlle, 1990), ja que a partir del seu endosperm s'obté l'anomenada *goma de garrofi*, hidrocol·loide (espessant) molt apreciat en la indústria alimentària (gelats).

La informació disponible sobre les característiques de les varietats i la seva adaptació a diferents condicions de conreu és bastant escassa. L'any 1987 va començar la introducció de varietats al Banc de Germoplasma de garrofer de l'IRTA-Mas de Bover (Constantí, Tarragona), per a la conservació i l'estudi agronòmic (Batlle i Tous, 1997; Rovira i Tous, 1999; Tous *et al.*, 1999 i 2003). Paral·lelament, de 1996 a 1999, es van iniciar diversos assaigs comparatius al Camp de Tarragona per conèixer el comportament agronòmic de les principals varietats mediterrànies de garrofer (Batlle i Tous, 1998; Tous *et al.*, 1999). En aquesta comunicació es presenten els resultats finals d'un d'aquests assaigs, i es destaca la caracterització agronòmica i comercial d'un grup de varietats de garrofer d'origen divers.

Material i mètodes

L'any 1991 es va iniciar un assaig comparatiu de deu varietats de garrofer a la localitat de Perafort (Tarragona), en secà (uns 500 mm de pluviometria), per estudiar-ne el comportament agronòmic i comercial. Les varietats estudiades es van empeltar al camp (maig de 1993) sobre peu franc, i són originàries d'Espanya (A-19, Bugadera, Sayalonga, Gastor-1, Gaucín-1 i Rojal), Portugal (Aida, Galhosa i Mulata) i Itàlia (Albarcara). D'aquestes varietats, nou són femelles, de les quals Rojal és autòctona del Camp de Tarragona, i una és hermafrodita (A-19).

El marc de plantació és de 9×8 m (139 arbres/ha). Els arbres estan formats en un sol peu i en vas, amb tres/quatre branques principals. L'esporga de producció consisteix a aplicar petites aclarides a l'interior de la copa. El disseny estadístic és en blocs a l'atzar, amb set repeticions i un arbre per tractament i repetició (total 7 arbres/varietat). Els paràmetres control·lats anualment, durant el període 1996-2005 (les primeres deu collites de l'assaig), han estat els següents: vigor (secció de tronc i volum de copa), port (erecte, obert i desmaiàt), entrada en producció (kg acumulats/arbre, entre 5è-9è any d'empelt), producció acumulada de garrofa i garrofi (kg/arbre), índexs productius (kg acumulats/cm² el 2005 i kg acumulats/m³ el 2005), sensibilitat a *Oidium ceratoniae* i característiques de la garrofa. En els fruits s'ha determinat la longitud, el pes i el rendiment en garrofi (%), mentre que en la llavor, s'ha estudiat principalment el pes (g) i el gruix (cm). El tractament estadístic dels re-

Taula 1. Potencial productiu de deu varietats mediterrànies de garrofer en secà (ordenades segons la collita acumulada). Plantació 1991 (empelt 1992). Marc 9 × 8 m (139 arbres/ha). Període 1997-2005

Varietat	Precocitat (anys) ¹	Entrada en producció (1997-2001) kg acum./ arbre	Producció mitjana (2002-2005)		Producció acumulada	
			kg/arbre	kg/ha	garrofa (1997-2005) kg/arbre	garrofi (1997-2005) (kg/arbre)
Aida	5,8 d ²	70,4 a	48,8 a	6.783 a	251 a	33,1 ab
Mulata	6,2 cd	65,3 ab	34,5 bc	4.796 bc	203 ab	25,4 abc
Albarcara	7,3 ab	46,1 ab	38,6 ab	5.365 ab	201 ab	41,3 a
Gaucín-1	6,2 cd	61,7 ab	28,7 bc	3.989 bc	178 ab	25,5 abc
Galhosa	7,0 b	38,0 b	37,7 ab	5.240 ab	177 ab	26,1 abc
Rojal	5,8 d	63,9 ab	27,8 bc	3.864 bc	174 ab	17,5 bcd
A-19 ²	5,0 e	60,9 ab	25,0 bc	3.475 bcd	156 ab	22,2 bcd
Gastor-1	6,6 bc	39,2 ab	21,8 cd	3.030 cd	127 bc	16,3 cd
Bugadera	6,8 bc	38,4 b	21,7 cd	3.030 cd	120 bc	21,4 bcd
Sayalonga	7,8 a	5,0 c	13,3 d	1.849 d	59 c	8,6 d

1. Primer any després d'empeltar l'arbre amb una collita ≥ 1 kg/arbre.

2. Varietat hermafrodita.

Per a cada columna, les varietats amb la mateixa lletra no varien significativament entre si al nivell del 5 %, segons el test de Duncan.

sultats s'ha fet mitjançant l'anàlisi de varianza, amb separació de mitjanes pel test de Duncan, amb un $\alpha = 0,05$.

Resultats i discussió

La majoria de varietats estudiades són vigoroses, i destaquen pel volum de copa més gran (13è any d'empelt, 2005) les següents: Albarcara (123 m³/arbre), Aida (120 m³), Mulata (118 m³) i Gaucín-1 (111 m³). En el cas de la secció de tronc, sobresurt Galhosa (614 cm²), Albarcara (609 cm²) i Mulata (572 cm²). Contràriament, algunes són menys vigoroses, com A-19 (97 m³), Gastor-1 (86 m³) i Sayalonga (66 m³). Els volums de copa per hectàrea oscil·len entre 9.174 m³ (Sayalonga) i 17.000 m³ (Albarcara). Quant al port dels arbres, també s'han vist diferències entre els cultivars estudiats, i se n'observen diferents tipus: erecte (Galhosa, A-19, Aida, Albarcara i Rojal), obert (Sayalonga, Mulata, Gastor-1 i Gaucín-1) i obert-desmaiat (Bugadera).

Quant al potencial productiu, s'han observat també diferències; la varietat hermafrodita (A-19') és més precoç en l'entrada en producció (4t-5è any d'empelt) que la resta de varietats femenines (5è-8è any d'empelt), i destaquen dins d'aquest grup Aida i Rojal (taula 1). Respecte a la producció acumulada de garrofa i garrofi (1997-2005), durant els primers tretze anys d'empelt, destaquen les varietats Aida (251 kg garrofa/arbre; 33 kg garrofi/arbre), Mulata (203 kg/arbre; 25,4 kg garrofi/arbre), Albarcara (201 kg/arbre; 41,3 kg garrofi/arbre), Gaucín-1 (178 kg/arbre; 25,5 kg garrofi/arbre) i Galhosa (177 kg/arbre; 26 kg garrofi/arbre). La producció mitjana per hectàrea de garrofa (10è-15è any d'empelt) varia entre 6.783 kg/ha (Aida') i 1.849 kg/ha (Sayalonga'). La varietat Rojal sobresurt pel fet de tenir una entrada ràpida en producció i uns bons índexs productius (0,51 kg/cm² i 2,61 kg/m³), mentre que la varietat majoritària d'Andalusia (Sayalonga') té un mal comportament productiu a la zona de Tarragona (taules 1 i 2).

Si comparem els resultats d'aquest assaig amb els d'un altre de secà situat en una parcel·la propera, on es comparaven quatre varietats espanyoles (Tous *et al.*, 1999), es pot observar que la varietat Duraïó (Mallorca), no inclosa en el present assaig, té unes produccions

Taula 2. Característiques vegetatives i productives de deu varietats mediterrànies de garrofer al catorzè any de plantació (ordenades segons l'eficiència productiva). Període 1997-2005

	Secció tronc (2005) cm²	Volum copa (2005) m³/arbre m³/ha		Acumulada (1997-2005) kg/arbre	Productivitat (Σ kg/cm² 2005)	Eficiència productiva (Σ kg/m³ 2005)
Rojal	391 <i>bc</i>	79 <i>a</i>	10.981	174 <i>ab</i>	0,51 <i>a</i>	2,61 <i>a</i>
Aida	517 <i>ab</i>	120 <i>a</i>	16.680	251 <i>a</i>	0,46 <i>ab</i>	2,05 <i>ab</i>
Galhosa	614 <i>a</i>	104 <i>a</i>	14.456	177 <i>ab</i>	0,34 <i>abc</i>	1,97 <i>ab</i>
Mulata	572 <i>ab</i>	118 <i>a</i>	16.402	203 <i>ab</i>	0,35 <i>abc</i>	1,72 <i>bc</i>
Bugadera	501 <i>abc</i>	84 <i>a</i>	11.676	120 <i>bc</i>	0,26 <i>bc</i>	1,59 <i>bc</i>
Gaucín-1	405 <i>bc</i>	111 <i>a</i>	15.429	178 <i>ab</i>	0,45 <i>ab</i>	1,56 <i>bc</i>
A-19	362 <i>c</i>	97 <i>a</i>	13.483	156 <i>ab</i>	0,41 <i>ab</i>	1,54 <i>bc</i>
Albarcara	609 <i>a</i>	123 <i>a</i>	17.097	201 <i>ab</i>	0,32 <i>abc</i>	1,43 <i>bc</i>
Gastor-1	405 <i>bc</i>	86 <i>a</i>	11.954	127 <i>bc</i>	0,31 <i>abc</i>	1,43 <i>bc</i>
Sayalonga	367 <i>c</i>	66 <i>a</i>	9.174	59 <i>c</i>	0,17 <i>c</i>	1,06 <i>c</i>

Per a cada columna, les varietats amb la mateixa lletra no varien significativament entre si al nivell del 5 %, segons el test de Duncan.

mitjanes de garrofa comparables a les d'Aida (6.152 kg/ha durant el 10è i 15è any d'empelt) i, fins i tot, sembla tenir més collita acumulada de garrofi que Albarcara (51,5 kg/arbre durant el 5è i 15è any d'empelt). Actualment aquesta varietat és la que recomana l'IRTA per a les noves plantacions de garrofer a Catalunya,

La malaltia més important del garrofer és la cendrosa (*Oidium ceratoniae*), i s'observa una gran variabilitat en el material vegetal estudiat —les varietats Aida i Albarcara destaquen per la sensibilitat a aquest fong.

La principal característica comercial de la garrofa és el contingut en garrofi (percentatge llavors sobre el pes total del fruit), i Albarcara (Sicília), amb un 20,6 % ocupa el primer lloc, seguit entre d'altres, de Bugadera (Mallorca, 16,9 %), Gaucín-1 (Málaga, 14,8 %), Sayalonga (Málaga, 14,6 %) i Galhosa (Portugal, 13,4 %). Quant a la longitud del fruit, sobresurten A-19', Aida i Rojal, que superen els 17 cm de llargària (taula 3). Un altre paràmetre interessant és el gruix de la llavor, ja que comercialment està relacionat amb el contingut de goma de garrofi, i destaquen les varietats Sayalonga (0,48 cm), Galhosa (0,47 cm), Gaucín-1 (0,44 cm) i Albarcara (0,42 cm).

Taula 3. Característiques morfològiques i comercials del fruit i de la llavor (garrofi) de deu varietats mediterrànies de garrofer (ordenades segons el rendiment en garrofi). Període 1998-2003

Varietat	Longitud fruit (cm)	Pes fruit (g)	Pes polpa (g)	Pes garrofi (g)	Gruix garrofi (cm)	Rendiment en garrofi (%)
Albarcara	15,7 <i>d</i>	14,1 <i>g</i>	9,8 <i>e</i>	0,252 <i>a</i>	0,422 <i>c</i>	20,6 <i>a</i>
Bugadera	16,6 <i>c</i>	15,8 <i>e</i>	11,4 <i>cde</i>	0,217 <i>d</i>	0,400 <i>e</i>	16,9 <i>b</i>
Gaucín-1	14,0 <i>f</i>	13,0 <i>h</i>	10,6 <i>de</i>	0,193 <i>f</i>	0,436 <i>b</i>	14,8 <i>bc</i>
Sayalonga	16,4 <i>c</i>	17,8 <i>cd</i>	13,7 <i>bcd</i>	0,239 <i>b</i>	0,477 <i>a</i>	14,6 <i>bc</i>
Galhosa	14,7 <i>e</i>	17,3 <i>d</i>	13,0 <i>bcde</i>	0,222 <i>d</i>	0,468 <i>a</i>	13,4 <i>cd</i>
A-19	17,8 <i>a</i>	16,3 <i>e</i>	12,6 <i>cde</i>	0,204 <i>e</i>	0,351 <i>g</i>	13,1 <i>cd</i>
Gastor-1	16,5 <i>c</i>	14,9 <i>f</i>	11,3 <i>cde</i>	0,179 <i>h</i>	0,415 <i>cd</i>	12,9 <i>cd</i>
Mulata	15,7 <i>d</i>	21,4 <i>a</i>	16,9 <i>a</i>	0,232 <i>c</i>	0,408 <i>de</i>	12,5 <i>cd</i>
Aida	17,7 <i>a</i>	18,2 <i>c</i>	14,0 <i>abc</i>	0,206 <i>e</i>	0,422 <i>c</i>	12,3 <i>cd</i>
Rojal	17,2 <i>b</i>	20,6 <i>b</i>	16,1 <i>ab</i>	0,186 <i>g</i>	0,372 <i>f</i>	10,2 <i>d</i>

Per a cada columna, les varietats amb la mateixa lletra no varien significativament entre si al nivell del 5 %, segons el test de Duncan.

Conclusions

Dels resultats obtinguts d'aquest assaig, s'observen diferències en el potencial productiu dels cultivars i destaquen entre d'altres, Aida', Albarcara', Gaucín-1 i Galhosa per la ràpida entrada en producció i bona collita acumulada. L'hermafrodita A-19 té interès com a pol·linitzador en el disseny de les noves plantacions de garrofer. Quant a la qualitat del fruit, Albarcara', Bugadera', Gaucín-1 i Sayalonga estan en el grup que sobresurten per l'alt rendiment en garrofi.

Bibliografia

BATLLE, I.; TOUS, J. (1997), *Carob tree* Ceratonia siliqua, L. Roma, Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/IPGRI. *Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops*; 17.

BATLLE, I.; TOUS, J. (1998), «Rojal carob», *Fruit Varieties Journal*, núm. 52 (1), p. 51-52.

ROVIRA, M.; TOUS, J. (1999), «Biología floral del algarrobo», VIII Congreso Nacional Ciencias Hortícolas (SECH), Murcia, *Actas de Horticultura*, núm. 26, tom 3, p. 106-112.

TOUS, J.; BATLLE, I. (1990), *El algarrobo*, Madrid, Mundi-Prensa.

TOUS, J.; BATLLE, I.; ROMERO, A. (1995), «Prospección de variedades de algarrobo en Andalucía», ITEA, vol. 91 V, núm. 3, p. 164-174.

TOUS, J.; PLANA, J.; ROMERO, A.; BATLLE, I. (1999), «Situación actual del material vegetal de algarrobo», *Fruticultura Profesional*, núm. 104, p. 26-30.

TOUS, J.; ROMERO, A.; PLANA, J.; BATLLE, I. (2003). «Características agronómicas y comerciales de variedades de algarrobo», X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas (SECH), Pontevedra, *Actas de Horticultura*, núm. 39 (5), p. 124-125.

MILLORA DE VARIETATS D'AMETLLER A CATALUNYA

FRANCISCO JAVIER VARGAS GARCÍA; MIGUEL Á. ROMERO ROMERO;

IGNASI BATLLE CARAVACA; JOAN CLAVÉ MORELL

MAS DE BOVER, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

francisco.vargas@irta.cat; ignasi.batlle@irta.cat

Resum

L'any 1975 va començar a Mas de Bover (Constantí) un programa de millora de varietats d'ametller per encreuaments dirigits. Els objectius s'han dirigit a l'obtenció de varietats amb floració tardana (risc menor de gelades), autofertilitat (reducció del problema de la pol·linització), capacitat productiva, qualitat de fruit, facilitat de formació i poda, bon vigor, tolerància a malalties, sequera, etc. S'han realitzat uns quants centenars d'encreuaments, i s'han obtingut, estudiat i seleccionat molts milers d'arbres. Tres varietats obtingudes en les primeres fases del programa, Masbovera, Glorieta i Francolí, han tingut una difusió molt àmplia. Recentment, s'han seleccionat quatre noves varietats, amb característiques molt destacables: Vayro, Marinada, Constantí i Tarraco, que han tingut una acollida excel·lent en el sector.

1. Introducció

Sens dubte, l'ametller té importància econòmica i social a Espanya: ocupa al voltant de 600.000 ha (60.000 estan localitzades a Catalunya), que produeixen el 10-15 % del total mundial. En moltes zones constitueix l'única alternativa, o bé una de les poques alternatives viables

de cultiu. Les varietats cultivades tradicionalment tenen limitacions importants: floració primerenca (susceptibilitat a danys per gelades), exigents en poda, sensibles a malalties, etc.

L'any 1975 va començar al centre Mas de Bover, que llavors depenia de la Diputació de Tarragona, un programa d'obtenció de varietats per encreuaments dirigits. Amb l'adscripció del Centre a l'IRTA, el 1986, el programa va rebre una empenta. Els objectius s'han orientat a l'obtenció de varietats de floració tardana (minva del risc de gelades), autofertilitat (reducció del problema de la pol·linització), alta capacitat productiva, qualitat de fruit, facilitat de formació i poda, bon vigor i tolerància a condicions adverses (malalties, sequera, etc.).

2. Material i mètodes

A mitjan dècada dels anys seixanta s'inicià a Mas de Bover la formació d'una col·lecció de varietats. Quan es varen realitzar els primers encreuaments, el 1975, el centre disposava d'una àmplia representació de varietats cultivades a les principals zones productores del món. En les primeres fases del programa s'utilitzaren com a parentals varietats autòctones, d'alta qualitat de fruit, i estrangeres de floració tardana i, en alguns casos, autofèrtils. Posteriorment, es varen poder afegir nous genitors (generats en gran part pel mateix programa) i s'augmentà el nombre d'arbres manejats anualment (i s'aplica sobre aquests mètodes de selecció precoç). En la taula 1 es mostren les dimensions del programa i en la taula 2, un resum de la procedència dels genitors utilitzats. Les combinacions de genitors s'han realitzat intentant d'obtenir individus amb les característiques següents: floració molt tardana; autofertilitat; alta capacitat productiva; bon vigor; ramificació no excessiva; port no gaire obert; fruit amb closca dura o semidura; gra amb bon aspecte; absència de dobles, etc. Altres caràcters importants han estat la tolerància a sequera i a *Phomopsis amygdali* (*fusicoccum*).

Taula 1. Encreuaments controlats. Nombre d'encreuaments realitzats, flors pol·linitzades (aproximadament), llavors obtingudes i arbres estudiats en diferents períodes del programa

Anys	Encreuaments	Flors	Llavors	Arbres
1975-1979	60	20.990	4.589	1.846
1980-1985	42	15.552	3.075	1.505
1990-1995	120	69.918	23.237	8.556
1996-2000	255	130.929	20.223	12.444
2001-2005	252	125.728	19.778	10.324
Total 1975-2005	729 (486 diferents)	363.117	70.902	34.675

Taula 2. Genitors utilitzats en encreuaments controlats en diferents períodes

Anys	Varietats estrangeres	Varietats espanyoles (IRTA*)	Seleccions estrangeres	IRTA	Total genitors
1975-1979	10	8 (0)	0	0	18
1980-1985	6	5 (3)	0	13	24
1990-1995	7	9 (5)	6	2	24
1996-2000	10	14 (10)	5	55	84
2001-2005	14	13 (8)	5	79	111
Total 1975/2005	25	26 (10)	10	122	183

El nombre de varietats IRTA utilitzades com a genitors figura entre parèntesis.

La selecció precoç ha fet possible el maneig d'un gran nombre d'arbres amb recursos limitats (21 i 22). En la taula 3 es recull un esquema del procés, i en la taula 4, un resum del ritme de selecció.

Taula 3. Selecció precoç en viver. Etapes principals del procés de selecció de descendències

Any	Estació	Activitat / observació
0	Hivern	Realització d'encreuaments
0	Tardor-hivern	Sembra de llavors
1	Primavera-tardor	Creixement d'arbres en viver
2	Hivern	Data de foliació
2	Tardor-hivern	Vigor, port i ramificació
3	Hivern-primavera	Data de floració, precocitat de l'entrada en producció
3	Tardor-hivern	Característiques del fruit, aspecte general de l'arbre
4	Hivern-primavera	Autofertilitat, data de floració, producció
4	Estiu-hivern	Característiques del fruit, aspecte general de l'arbre
5	Hivern-primavera	Autofertilitat, data de floració, producció
5	Estiu-hivern	Fruit, aspecte general de l'arbre, sensibilitat a sequera i malalties

Taula 4. Selecció precoç en viver. Percentatge d'arbres conservats en diferents fases del procés.

Dades mitjanes de descendències d'encreuaments 1991-2000 (un total de 18.171 arbres, procedents de 313 famílies)

Percentatge d'arbres conservats								
Inicial	P2	T2	P3	T3	P4	T4	P5	T5
100 %	66 %	44 %	19 %	12 %	8,4 %	3,7 %	2,4 %	0,5 %

P2, P3, P4 i P5: % d'arbres conservats després de la selecció de primavera dels anys 2, 3, 4, i 5.

T2, T3, T4 i T5: % d'arbres conservats després de la selecció de tardor-hivern dels anys 2, 3, 4 i 5.

El coneixement dels al·lels S d'incompatibilitat dels genitors, aplicant-hi la tècnica d'electroforesi de ribonucleases (RNases) estilaris, ha permès la planificació d'encreuaments amb descendències compostes exclusivament per individus autofèrtils (3, 5, 8 i 13).

3. Resultats

a) Avenços en la millora genètica de varietats

Entre d'altres, es poden mencionar els següents:

— Obtenció d'informació útil per a la millora genètica de varietats:

- Selecció precoç de material (21 i 22).
- Utilització de l'electroforesi de ribonucleases estilaris en la determinació dels al·lels S d'incompatibilitat (2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12 i 13).
- Transmissió de caràcters (8, 14, 15, 16, 19, 20 i 25).
- Quallats obtinguts en genitors (23).
- Utilització de marcadors d'ADN en la millora (1, 2, 8, 9, 10, 11 i 26).

— Obtenció d'informació sobre varietats i seleccions (7, 11, 15, 17, 18 i 24).

— Obtenció de nous recursos genètics (molt útils per al programa de millora).

b) Obtenció de noves varietats

Dels primers resultats, destaca l'obtenció Masbovera, Glorieta i Francolí que, a partir de 1994, s'han difós àmpliament. Recentment s'han seleccionat quatre noves varietats: Vayro, Constantí, Marinada i Tarraco. La taula 5 recull l'origen de les varietats.

Les taules 6-8 recullen informació bàsica sobre característiques agronòmiques i comercials importants de les varietats IRTA. Per poder establir comparances s'han inclòs varietats de referència molt conegudes: desmai llargueta, marcona, ferragnes i guara.

Taula 5. Origen de les varietats

Varietats	Encreuament	Any de l'encreuament
<i>IRTA, noves:</i>		
Vayro	4-665 × Lauranne	1991
Constantí	FGFD2 × Pol·linització lliure	1993
Marinada	Lauranne × Glorieta	1994
Tarraco	FLTU18 × Anxaneta	1991
<i>IRTA, anteriors:</i>		
Masbovera	Primorskiy × Cristomorto	1975
Glorieta	Primorskiy × Cristomorto	1975
Francolí	Cristomorto × Tuono	1976

Marinada i Tarraco tenen una floració molt tardana (a Mas de Bover uns trenta-cinc dies després de Desmai Llargueta i vuit més tard que Guara). Vayro i Constantí són de floració tardana (similar a Guara, Glorieta i Francolí i una mica abans que Masbovera). Vayro, Constantí, Marinada i Francolí són autofèrtils, amb un alt nivell d'autogàmia. Tarraco, Masbovera i Glorieta són autoincompatibles. Totes les varietats IRTA han mostrat una elevada capacitat productiva i són molt fàcils de formar i podar. Tenen bones característiques de fruit (closca forta, bon aspecte del gra i sense ametlles bessones).

Alguns aspectes destacables de les varietats es resumeixen a continuació:

- *Vayro*. Excel·lent capacitat productiva. Autofèril, amb un bon nivell d'autogàmia. Floració tardana. Molt vigorós, fàcil de formar i podar. Bon fruit. Sembla tenir una bona tolerància a la sequera i al *fusicoccum*. Per a afavorir la pol·linització creuada es pot associar amb Constantí, Glorieta, Francolí, Guara, etc.
- *Constantí*. Varietat amb bona capacitat productiva, vigorosa i, aparentment, ben adaptada al cultiu en secà. Floració tardana. Autofèril, amb un bon nivell d'autogàmia. Fàcil de formar i podar. Bon fruit. Lleugerament sensible al *fusicoccum*. Per a afavorir la pol·linització creuada pot associar-se amb Vayro, Glorieta, Francolí, Guara, etc.
- *Marinada*. Excel·lent capacitat productiva i precocitat a l'entrada en producció. Floració molt tardana. Autofèril, amb un bon nivell d'autogàmia. Molt fàcil de formar i podar. Bon fruit. Fins avui no ha manifestat sensibilitat especial a cap malaltia a Mas de Bover. Per a afavorir la pol·linització creuada és recomanable associar-la amb Tarraco.

Taula 6. Data de floració, requeriments de pol·linització, producció i època de maduració

Varietats	Data de plena floració ¹	Compatibilitat en la pol·linització ² (genotip S de compatibilitat ³)	Capacitat productiva	Precocitat a l'entrada en producció	Època de maduració
<i>IRTA, noves:</i>					
Vayro	26	Autofèrtil (S_9S_9)	Molt alta	Precoç	Precoç
Constantí	27	Autofèrtil (S_3S_9)	Alta-molt alta	Precoç	Mitjana
Marinada	34	Autofèrtil (S_5S_9)	Molt alta	Molt precoç	Mitjana
Tarraco	35	Autoincompatible (S_1S_9)	Molt alta	Molt precoç	Mitjana
<i>IRTA, anteriors:</i>					
Masbovera	29	Autoincompatible (S_1S_9)	Alta-molt alta	Mitjana	Mitjana
Glorieta	26	Autoincompatible (S_1S_5)	Alta-molt alta	Precoç	Mitjana
Francolí	25	Autofèrtil (S_1S_1)	Alta-molt alta	Precoç	Precoç
<i>Referències:</i>					
D. Llangueta	0	Autoincompatible (S_1S_{25})	Alta	Mitja-tardana	Tardana
Marcona	15	Autoincompatible ($S_{11}S_{12}$)	Alta	Precoç	Mitjana
Ferragnès	29	Autoincompatible (S_1S_3)	Alta-molt alta	Mitjana	Mitjana
Guara	27	Autofèrtil (S_1S_1)	Alta-molt alta	Precoç	Precoç

1. Data mitjana de la plena floració a Mas de Bover, expressada com el nombre de dies transcorreguts des de la plena floració de D. Llangueta (mitjana: 2 de febrer). Dades mitjanes de deu anys (1998-2007) d'observacions.
2. Autoincompatible: necessita pol·len d'una altra varietat per a poder fructificar (pol·linització creuada); Autofèrtil: autocompatible i capaç de produir normalment amb el seu propi pol·len (autopol·linització).
3. El genotip S regula les relacions de compatibilitat en la pol·linització. S_i és l'al·lel que proporciona l'autocompatibilitat. Quan dues varietats autoincompatibles tenen el mateix genotip S (com és el cas, poc freqüent, de Masbovera i Tarraco, ambdues S_1S_9) són incompatibles entre si. Les varietats autocompatibles són compatibles amb qualsevol altra varietat, a més de ser-ho amb si mateixa.

— *Tarraco*. Excel·lent capacitat productiva i molt precoç en l'entrada en producció. Molt tardana en floració. Adaptada al cultiu en secà. Molt fàcil de formar i podar. Bon fruit i de gran mida. Sembla tolerant al *fusicoccum*. És autoestèril i, per tant, necessita la pol·linització creuada, i es pot associar amb Marinada.

Taula 7. Vigor, port, intensitat de ramificació, hàbit de fructificació i facilitat de formació i poda

Varietats	Vigor	Port	Intensitat de ramificació	Fructificació preferent	Formació i poda
<i>IRTA, noves:</i>					
Vayro	Molt vigorós	Mitjà	Mitjana	Brancó	Molt fàcil
Constantí	Vigorós	Mitjà-erecte	Mitjana	Brancó	Molt fàcil
Marinada	Mig	Mitjà-erecte	Mitjana-escassa	Brancó	Molt fàcil
Tarraco	Mig	Mitjà-erecte	Mitjana-escassa	Brancó	Molt fàcil
<i>IRTA, anteriors:</i>					
Masbovera	Molt vigorós	Mitjà-erecte	Mitjana	Brancó	Molt fàcil
Glorieta	Molt vigorós	Mitjà-erecte	Mitjana	Brancó	Molt fàcil
Francolí	Vigorós	Mitjà	Mitjana	Brancó	Molt fàcil
<i>Referències:</i>					
D. Llangueta	Mitjà-alt	Obert	Mitjana-alta	Brancó	Mitjana
Marcona	Mitjà-alt	Mitjà	Alta	Brancó	Mitjana
Ferragnès	Vigorós	Mitjà-erecte	Mitjana	Brancó	Molt fàcil
Guara	Mig	Molt obert	Mitjana-escassa	Brancó	Difícil

- *Masbovera*. Cal subratllar-ne el vigor, la facilitat de formació i poda, la floració tardana, la capacitat productiva, la qualitat de fruit i la tolerància a la sequera i al *fusicoccum*.
- *Glorieta*. Excel·lent vigor, floració tardana, molt productiva, fruit de qualitat, arbre molt fàcil de formar i poc exigent en poda, i tolerància a la sequera i al *fusicoccum*.
- *Francolí*. Destaca per la capacitat productiva i la precocitat d'entrada en producció. Autofèril, de floració tardana, vigorós, poc exigent en poda i fàcil de formar.

Taula 8. Característiques del fruit

Varietats	N	PAC	PGR	REN	BES	AGR
<i>IRTA, noves:</i>						
Vayro	29	4,2	1,19	28,4	0,1	7,0
Constantí	32	4,5	1,20	26,8	1,4	6,2
Marinada	24	4,2	1,30	31,1	0,3	6,8
Tarraco	17	5,4	1,68	31,5	0,1	6,9
<i>IRTA, anteriors:</i>						
Masbovera	170	4,9	1,35	27,8	0,4	6,4
Glorieta	139	5,0	1,42	28,4	2,0	6,3
Francolí	124	4,1	1,21	30,4	3,9	5,1
<i>Referències:</i>						
D. Llargueta	85	5,0	1,34	27,2	1,4	6,7
Marcona	209	5,1	1,33	26,4	2,7	6,5
Ferragnès	262	4,4	1,49	33,8	0,1	6,4
Guara	84	3,8	1,31	34,6	11,6	6,3

Valors mitjans. N: nombre de mostres analitzades (9-30 anys d’observacions); PAC: pes d’una ametlla amb closca (g); PGR: pes d’un gra (g); REN: rendiment en gra (%); BES: percentatge d’ametlles bessones; AGR: nota d’aspecte del gra (escala 1-9).

4. Agraïments
INIA i UE (projectes SC97-049, RTA01-081, RTA04-030 i TRT2006-00021-00-00).

Bibliografia

- ARÚS, P.; OLARTE, C.; ROMERO, M.A.; VARGAS, F. J. (1994), «Linkage analysis of ten isozyme genes in F1 segregating progenies of almond», *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, núm. 119 (2), p. 339-344.
- BALLESTER, J.; BOSKOVIC, R.; BATLLE, I.; ARÚS, P.; VARGAS, F.; DEVICENTE, M. C. (1998), «Location of the self-incompatibility gene in the almond linkage map», *Plant Breeding*, núm. 117, p. 69-72.
- BATLLE, I.; TANRIVER, E.; LAKHAL, H.; ROMERO, M. A.; VARGAS, F.J. (2001), «Use of stilar ribonucleases in almond breeding», XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, Sanliurfa (Turquia), 1999, *Cahiers Options Méditerranéennes*, núm. 56, p. 111-115.
- BOSKOVIC, R.; TOBUTT, K. R.; BATLLE, I.; DUVAL, H. (1997), «Correlation of ribonuclease zymograms and incompatibility genotypes in almond», *Euphytica*, núm. 97, p. 167-176.
- BOSKOVIC, R.; TOBUTT, K. R.; BATLLE, I.; DUVAL, H.; MARTINEZ GÓMEZ, P.; GRADZIEL, T. M. (2003), «Stylar ribonucleases in almond: correlation with and prediction of incompatibility genotypes», *Plant Breeding*, núm. 122, p. 70-76.
- BOSKOVIC, R.; TOBUTT, K. R.; DUVAL, H.; BATLLE, I.; DICENTA, F.; VARGAS, F. J. (1999), «A stilar ribonuclease assay to detect self-compatible seedlings in almond progenies», *Theor. Appl. Genet.*, núm. 99, p. 800-810.
- HERRALDE, F. DE; SAVE, R.; BIEL, C.; VARGAS, F. J.; BATLLE, I. (2001), «Drought tolerance differences in two almond cultivars: Lauranne and Masbovera», XI GREMPA Seminar, Sanliurfa (Turquia), 1999, *Cahiers Options Méditerranéennes*, núm. 56, p. 149-154.
- LÓPEZ, M. (2004), «Mejora del almendro para auto-compatibilidad utilizando técnicas biológicas y moleculares», Universitat de Lleida, 270 p. [Tesi doctoral]
- LÓPEZ, M.; MNEJJA, M.; ROMERO, M. A.; VARGAS, F. J.; ARÚS, P.; BATLLE, I. (2005), «Use of S_r-specific PCR for early selection of self-compatible seedlings in almond breeding», XIII GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, Mirandela (Portugal), 2003.
- A: OLIVEIRA M. M.; CORDEIRO, V. (ed.), *Cahiers Options Méditerranéennes*, série A, núm. 63, p. 269-274.
- LÓPEZ, M.; MNEJJA, M.; ROVIRA, M.; COLLINS, G.; VARGAS, F. J.; ARÚS, P.; BATLLE, I. (2004), «Self-incompatibility genotypes in almond re-evaluated by PCR, stylar ribonucleases, sequencing analysis and controlled pollinations», *Theor. Appl. Genet.*, núm. 109, p. 954-964.
- LÓPEZ, M.; ROMERO, M. A.; VARGAS, F. J.; BATLLE, I. (2005), «'Francolí', a late flowering almond cultivar re-classified as self-compatible», *Plant Breeding*, núm. 124 (5), p. 502-506.
- LÓPEZ, M.; VARGAS, F. J.; BATLLE, I. (2006), «Self-(in)compatibility almond genotypes: a review», *Euphytica*, núm. 150 (1), p. 1-16.
- MNEJJA, M.; LÓPEZ, M.; ROMERO, M. A.; VARGAS, F. J.; BATLLE, I. (2002), «Cross design for self-compatibility in almond using stylar sibonucleases», III International Symposium on Pistachios and Almonds, Saragossa, 2001, ISHS. *Acta Horticulturae*, núm. 591, p. 233-238.
- VARGAS, F. J.; CLAVÉ, J.; ROMERO, M. A.; BATLLE, I.; ROVIRA, M. (1998), «Autogamy studies on almond progenies». II International Symposium on Pistachios and Almonds, Davis (Califòrnia, EUA), 1997, ISHS, *Acta Horticulturae*, núm. 470, p. 74-81.
- VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A. (1985), «Amélioration de variétés d'amandier. Observations sur quelques clons intéressants obtenus au Centre Agropecuari 'Mas Bové', VI Colloque GREMPA, Tessalònica (Grècia), *Cahiers Options Méditerranéennes*, IAMZ 85/I, p. 15-18.
- VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A. (1988), «Comparación entre descendencias intervarietales de almendro en relación con la época de floración y la calidad del fruto», VII Colloque GREMPA-AGRIMED, Reus, 1987, Rapport EUR 11557, p. 59-72.
- (1994), «'Masbovera', 'Glorieta' y 'Francolí', nuevas variedades de almendro», *Frut. Prof.*, núm. 63, p. 16-22.
- (1999), «Ensayo de variedades de almendro de floración tardía en Tarragona», *Fruticultura Profesional, Especial Frutos Secos II*, núm. 104, p. 43-47.

VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A. (2001), «Booming time in almond progenies progenies», XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, Sanliurfa (Turquia), 1999, *Cahiers Options Méditerranéennes*, núm. 56, p. 29-34.

VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A.; BATLLE, I. (2001), «Kernel taste inheritance in almond», XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, Sanliurfa (Turquia), 1999, *Cahiers Options Méditerranéennes*, núm. 56, p. 129-134.

VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A.; BATLLE, I.; CLAVÉ, J. (1998), «Early selection in almond progenies», X GREMPA Seminar, Meknes (Marroc), 1996, *Cahiers Options Méditerranéennes*, núm. 33, p. 171-176.

VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A.; CLAVÉ, J.; BATLLE, I. (2005), «Early selection in the almond breeding programme at IRTA Mas Bové». XIII GREMPA Meeting, Mirandela (Portugal), 2003, *Cahiers Options Méditerranéennes*, série A, núm. 63, p. 17-22.

VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A.; CLAVÉ, J.; SANTOS, J.; BATLLE, I.; ROVIRA, M. (2002), «Fruit set in controlled crosses of almond cultivars», III International Symposium on Pistachios and Almonds, Saragossa, 2001. ISHS. *Acta Horticulturae*, núm. 591, p. 365-370.

VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A.; CLAVÉ, J.; VERGÉS, J.; SANTOS, J.; BATLLE, I. (2006). «'Vayro', 'Marinada', 'Constantí' y 'Tarraco'. Nuevas variedades de almendro obtenidas por el IRTA», *Boletín Agrícola El Arbolar*, núm. 12, p. 8-13.

VARGAS, F. J.; ROMERO, M. A.; ROVIRA, M.; GIRONA, J. (1984), «Amélioration de l'amandier par croisements des variétés. Résultats préliminaires à Tarragone (Espagne)», VI GREMPA, Sfax (Tunisia), 1983, *Cahiers Options Méditerranéennes*, núm. 84/II, p. 101-122.

VIRUEL, M. A.; MESSEGUER, R.; VICENTE, M. C. DE; GARCIA MAS, J.; PUIGDOMENECH, P.; VARGAS, F. J.; ARÚS, P. (1995), «A linkage map with RFLP and isozyme markers for almond», *Theor. Appl. Genet.*, núm. 91, p. 964-971.

ÀREA V

**MERCAT I POLÍTIQUES
AGROALIMENTÀRIES**

PONÈNCIES

L'AGRICULTURA EUROPEA I EL REpte DEL CANVI GLOBAL: ELS NOUS ACTORS, LES ECONOMIES EMERGENTS I ELS AGROCOMBUSTIBLES

JORDI BACARIA COLOM

DEPARTAMENT D'ECONOMIA APLICADA, UNIVERSITAT AUTÒNOMA
DE BARCELONA

jordi.bacaria@uab.cat

Resum

La política agrària comunitària (PAC) a la Unió Europea (UE) està en ple procés de reforma des del 2003, forçada per l'ampliació de la UE, les finances i les negociacions internacionals.

La PAC ha de fer front al repte de la reforma per a obrir els mercats que té, sense afectar gaire ni els agricultors ni els estats. L'estratègia de reduir la protecció i desvincular-la de la producció s'estructura amb pagaments als agricultors i l'esperança d'uns preus més bons als mercats mundials, tot això considerant el típic enfrontament competitiu i la coalició proteccionista entre la UE i els Estats Units.

D'altra banda, en l'àmbit global i des de la ronda de negociacions actual a l'Organització Mundial del Comerç (OMC), apareixen nous actors. A més dels estats, hi ha organitzacions no governamentals que donen suport a determinats grups negociadors d'economies emergents o països en desenvolupament.

La política agrària i la reforma avancen enmig de la incertesa. Quan els mercats agraris mundials semblaven més o menys estabilitzats, apareix

un nou factor desestabilitzador. Per tal de compensar el dèficit de producció d'hidrocarburs i reduir l'impacte del canvi climàtic, es proposa i es comença a introduir els biocombustibles o agrocombustibles, que fan pujar els preus dels productes de l'alimentació animal i humana. Aquest fet, que no és nou a la història de la producció agrària, és àmpliament discutit, fins i tot pels líders polítics del paradigma altermundista. Però, en aquest context, la PAC proposa reduir superfícies de cultiu, mentre que altres països segueixen l'estratègia d'augmentar-les per a fer front a la nova demanda.

1. Introducció

Aquesta ponència presenta molts interrogants, massa, per a treure conclusions precises. No pot anar més enllà de la pretensió d'obrir debats, de reflexionar i d'emetre senyals d'alerta en vies que semblen massa ràpides i fàcils perquè siguin realment així. Aprofitant el motiu o l'excusa de les polítiques agràries a Europa i el canvi global, s'intenta aportar una reflexió a partir del creuament dels dos fenòmens. Hi ha unes conseqüències que poden aparèixer amb força en les properes dècades, que tindran a veure amb la competència entre la producció d'aliments i la producció de combustibles. Per tant, ens preguntem si això passarà i, si passa, el perquè d'aquest canvi de paradigma. La resposta té una vessant econòmica, que es podria intentar resoldre amb anàlisis d'equilibri parcial dels mercats dels productes implicats, com ara efectes de substitució, desplaçaments de les corbes de demanda i d'oferta, costos i productivitats. Però també té una vessant política i de conformació de la demanda de polítiques, i aquí els estris econòmics, tot i que són estàndards, són menys coneguts i ratllen la frontera de l'anàlisi institucional.

La política també té a veure amb les relacions internacionals i els interessos geoestratègics. D'una banda, els canvis en la demanda tenen a veure amb la consciència ciutadana de sostenibilitat, per a frenar el canvi climàtic, amb les preferències dels consumidors que inclouen altres valors, a més a més dels preus estrictament. Així, mentre que alguns es pregunten si n'hi ha per a tant, fins i tot tenint en compte les conclusions del Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC),¹ d'altres presenten escenaris catastrofistes, fins i tot tenint en compte les mateixes conclusions de l'IPCC.² D'altra banda, les presentacions mediàtiques i espectaculars, que poden ser bones per a conscienciar-se, sempre són dolentes si es basen en dades incorrectes.

Aquí no entrem en aquest debat. S'accepta que hi ha canvi climàtic, per les raons que siguin (acció humana, cicles climàtics, activitat solar o efectes geològics) i com estiguin

1. Intergovernmental Panel on Climate Change, <http://www.ipcc.ch>.

2. Cal advertir que hi ha diferències importants segons l'informe que es prengui com a referència o, fins i tot, la declaració que correspongui; per exemple, la III Declaració del 2001 o la IV del 2007 del Grup de Treball II.

combinades;³ els científics del ram ja es posaran d'acord.⁴ Però es considera normal una preferència individual i agrupada per la disminució de la producció de CO₂, encara que no tingués impacte en el canvi climàtic (ja que té impacte en la salut i el benestar de les persones) i, per tant, en la demanda i l'impuls de polítiques en aquest sentit. Amb preferència per les polítiques d'absorció, en lloc de les disminucions de la producció industrial, si el mercat no ho assigna correctament, ja que el coneixement actual sobre l'impacte no és prou acurat per a determinar la bondat de les polítiques de creixement zero.

Segons el IV Informe del Grup de Treball III del Panel Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic, el grau d'impacte del canvi climàtic variarà segons el nivell de desenvolupament dels països. Per exemple, el risc d'inundacions, la manca de collites i d'aigua són més grans en els països més vulnerables on el desenvolupament econòmic és inferior. Es pot donar una paradoxa; el desenvolupament sostenible pot reduir la vulnerabilitat al canvi climàtic, però el canvi climàtic pot impedir que els països assoleixin una via de desenvolupament sostenible.⁵ És clar que el problema del canvi climàtic s'incrementa amb el del desenvolupament inferior.

Per tant, la qüestió central d'aquesta ponència és que l'orientació que està prenent la disminució del consum de combustibles fòssils, i les pressions polítiques per aconseguir-ho, tindrà impactes importants en la producció i el consum agroalimentaris. L'aportació dels agrocombustibles al consum energètic és modesta, tenint en compte l'objectiu, per a d'aquí a deu o quinze anys, d'incorporar aproximadament el 10 % en els carburants per al transport dels països industrials. Però el fort increment de la demanda dels combustibles per a transports, fins i tot sense tenir en compte els nous països consumidors (que impacten en els preus, però encara no tenen objectius de reducció), implica que aquest petit percentatge com a objectiu representi quantitats importants de producció agrícola destinades a aquest fi, amb tot el que això representa de canvi radical en els mercats, la producció i el consum.

Enmig de tantes preguntes i de tantes incerteses, la PAC a la Unió Europea segueix l'implacable camí de reforma, que implicarà la disminució relativa de l'aportació financera i la millora a l'accés al mercat europeu dels productes de la resta del món, temps de tribulacions i mudances,⁶ alhora, com si les estratègies i les polítiques energètiques i de canvi climàtic no tinguessin res a veure amb l'agricultura.

3. Els models que combinen els efectes de l'acció humana i natural són millors en la capacitat explicativa que els que es remunten només a l'acció natural. Vegeu Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change* (en línia), p. 4, 2007, <<http://www.ipcc.ch/SPM040507.pdf>>.

4. A Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Mitigation...*, p. 35, s'hi mostren les dificultats per la incertesa segons la metodologia utilitzada amb relació als informes IPCC dels grups de treball I, II i III.

5. Vegeu Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Mitigation...*, p. 18.

6. Prenc la màxima jesuítica de sant Ignasi de Loiola: «En temps de tribulacions, no fer mudances.»

2. Polítiques de la Unió Europea

Les polítiques de la UE estan en un procés de reforma (política agrària) o de reflexió i introducció (energia i medi ambient). Aquestes polítiques, que tenen una velocitat de reforma i introducció diferents, es poden complementar i poden tenir impactes creuats. Sembla, també, que en política energètica i mediambiental hi ha una competència pel lideratge internacional que li dóna un altre ritme i acceleració.

El Consell Europeu del 8 i 9 de març de 2007 (Consell de Primavera) va tractar de manera principal el canvi climàtic i l'energia. Va destacar la necessitat de donar resposta al problema del canvi climàtic, amb un enfocament integrat de les polítiques de l'energia i del canvi climàtic per tal que es puguin potenciar mútuament. En política energètica, el Consell va adoptar un pla d'acció global en l'àmbit de l'energia, per al període 2007-2009, sobre la base de la comunicació de la Comissió, titulada «Una política energètica per a Europa». El pla d'acció s'estructura en els cinc eixos prioritaris següents: 1) El mercat interior de l'energia; 2) la seguretat en l'abastament; 3) la política energètica internacional; 4) l'eficiència energètica i les energies renovables, i 5) les tecnologies energètiques.

Arran d'aquest Consell Europeu, s'apunta un canvi de l'estil de fer política. Potser el camí vers una unió política més ferma gaudeix de la política energètica i del canvi climàtic com a vertebrador. Hom ho pot comparar amb el que va significar la primera Comunitat Europea del Carbó i de l'Acer, tractat firmat a París el 18 d'abril de 1951, embrió de l'actual UE i amb un component estratègic clar: evitar els enfrontaments militars entre França i Alemanya a causa de la disputa dels recursos.

És significatiu el que ha escrit el primer ministre britànic, Tony Blair, arran del Consell:

«Necessitem la UE no sols com un bloc econòmic, sinó també com una aliança política. L'àrea de lliure comerç que defensen els euroescèptics no podria fer mai la mateixa funció. Necessitem que les institucions polítiques de la UE adoptin decisions. Necessitem el seu ordenament comú a fi de garantir que cada país membre compleixi les seves promeses i els compromisos. I necessitem que el seu pes específic influeixi positivament en la marxa dels assumptes del planeta.»⁷

2.1. Polítiques mediambientals

Dins les polítiques mediambientals de la UE, s'han de considerar, entre altres, les de R+D+I, que es promouen en els programes marc (PM). L'evolució de les dotacions financeres han estat creixents fins al Sisè Programa Marc, que s'ha anat adaptant a les necessitats mediambientals, fins a incorporar el tema del canvi climàtic en el Setè Programa Marc (el darrer):

7. Publicat a *La Vanguardia* el 13 de març de 2007.

Programa marc	Àrea	Accions clau	Pressupost (milions d'euros)
4 (1994-1998)	Medi ambient i clima	— Recerca de l'ambient natural — Qualitat ambiental i canvi global — Tecnologies ambientals — Tecnologia espacial aplicada a l'observació de la Terra i la recerca ambiental	566,5 ECU
5 (1998-2002)	Energia, medi ambient i desenvolupament sostenible	— Sostenibilitat i qualitat de l'aigua — Canvi global, clima i biodiversitat — Ecosistemes marins sostenibles — Ciutat del demà i herència cultural	1,083
6 (2002-2006)	Desenvolupament sostenible, canvi global i ecosistemes	— Sistemes d'energia sostenible — Transport terrestre sostenible — Canvi global i ecosistemes	2,120
7 (2007-2013)	Medi ambient	— Canvi climàtic, contaminació i risc — Sostenibilitat de recursos — Tecnologies ambientals — Observació i avaluació de la Terra	1,800

El 9 de febrer de 2007, s'ha signat entre els EUA i la UE un nou acord per a cooperar en recerca ambiental i ecoinformàtica, que complementa la cooperació iniciada amb acords anteriors.⁸ L'objectiu és protegir el medi ambient i la salut pública i promoure la innovació mediambiental. Cal destacar el fet de la cooperació en R+D, en un àmbit tan sensible com el medi ambient.

2.2. Estratègia de la UE per a biocarburants

La UE dona suport a la utilització de biocarburants per a reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle, a més de diversificar les fonts d'abastament i oferir noves possibilitats de renda i ingrés a les zones rurals i desenvolupar alternatives de llarg termini per als combustibles fòssils.⁹ La Comissió Europea va presentar, a l'agost del 2006, la comunicació «Estratègia de la UE per als biocarburants».¹⁰

8. http://www.ec.europa.eu/research/press/2007/pdf/070209-signed-eu-us_epa-agreement_en.pdf.

9. http://ec.europa.eu/agriculture/biomass/biofuel/index_es.htm.

10. http://ec.europa.eu/energy/res/biomass_action_plan/doc/2006_02_08_comm_eu_strategy_es.pdf.

L'estratègia dels biocarburants s'orienta en els set eixos següents:

- Estimular la demanda de biocarburants
- Actuar a favor del medi ambient
- Desenvolupar la producció i la distribució de biocarburants
- Ampliar el subministrament de matèries primeres
- Potenciar les oportunitats comercials
- Donar suport als països en desenvolupament
- Donar suport a la recerca i el desenvolupament.

La directiva sobre biocarburants del 2003,¹¹ sobre el foment de biocarburants o altres combustibles renovables en el transport, estableix, per al 2010, un percentatge de consum de biocarburants del 5,75 % en l'àmbit del transport. El Consell de Primavera del 2006 proposa un objectiu del 8 % per al 2015. És un canvi d'objectius molt ambiciós en un període de tres anys.

En el cas del bioetanol és previsible un augment del comerç, en especial amb els països productors menys desenvolupats. El bioetanol (codi aranzelari 2207) s'importa, lliure d'impostos, segons els règims preferencials següents:

- La iniciativa «Tot menys armes» per als països menys desenvolupats.
- L'Acord de Cotonú amb els països de l'Àfrica, el Carib i el Pacífic (ACP).
- El nou règim d'incentius SPG plus (règim especial d'incentius per al desenvolupament sostenible i la bona governança).
- Règims preferencials bilaterals, com ara l'Euromediterrani.

A més, en les negociacions de la Ronda de Doha és previsible que el bioetanol hi tingui reduccions aranzelàries, i també en les negociacions entre la UE i el MERCOSUR, en què el sucre i el bioetanol són els interessos principals del Brasil. Cal preveure, per tant, que tinguin un accés més privilegiat als mercats europeus.

Els principals països que exporten bioetanol a la UE són el Brasil, Egipte, Guatemala, el Pakistan, Ucraïna i els EUA. En el període 2000-2004, el 70 % de les importacions han tingut reduccions aranzelàries, en els esquemes preferencials esmentats.

Inicialment, l'estratègia de biocarburants de la UE semblava més orientada als aprofitaments dels productes de la biomassa agrícola (Directiva de 2003). Progressivament, s'han anat introduint nous incentius als cultius orientats a la producció de biocarburants, o es

11. Directiva 2003/30 del Parlament Europeu i del Consell, del 8 de maig de 2003, relativa al foment de l'ús de biocarburants o altres combustibles renovables en el transport (DO L 123, del 17 de maig de 2003).

pensa en la utilització com a biocarburants de productes afectats per la reforma de la PAC, com ara el sucre.

La pregunta és si és possible imaginar un sistema menys proteccionista per als productors d'agrocombustibles de la UE, en un escenari on es posen com a elements centrals la seguretat i la diversitat de les fonts de carburants.

2.3. Política agrària comunitària

En aquest context de canvis en el panorama internacional de les orientacions productives agrícoles, s'hi està portant a terme la reforma de la política agrària comunitària (PAC), que va ser iniciada amb l'Acord de Luxemburg del juny del 2003 (es recull en el Reglament CE 1728/2003). La primera part de la reforma ha introduït el sistema d'ajuts dissociats de la producció amb el règim de pagament únic, la condicionalitat, la modulació obligatòria i el principi de disciplina financera, que, juntament amb la reforma de l'Organització Comuna de Mercat (OCM), conduirà a un canvi radical del sistema de producció agrícola. Per això, en aquest nou context, els incentius a la producció de cultius per biocarburants poden tenir un bon impacte, atesa la necessitat d'orientar les produccions cap a aquelles que tenen sortida en el mercat o les que poden gaudir del nou sistema d'ajudes.

La reforma de la política agrària té en compte els incentius als cultius vegetals orientats a la producció d'energia (proposta de Reglament).¹² La reforma de la PAC preveu dues vies alternatives relatives als conreus energètics. D'una banda, hi ha la retirada de terres de conreu de l'agricultura productora d'aliments (*Non Food Set-Aside*, NFSA) i, d'una altra, els incentius per a introduir els conreus energètics. Els agricultors poden optar per un sistema o l'altre. En les conclusions del Consell del 8 de juny de 2006, es demana a la Comissió que simplifiqui els procediments administratius per a la producció i l'ús de bioenergia en el context de la PAC, i recomana l'extensió de l'esquema de conreus energètics a tots els estats membres.

La Comissió estima un gran increment de la producció de bioetanol a Europa. Entre el 2005 i el 2008, la capacitat de producció es pot multiplicar per quatre a França, Alemanya i Espanya. El 2008 hi poden haver quaranta-dues plantes de bioetanol, mentre que el 2005 n'hi havia tretze. La producció de biodièsel també es pot doblar en el mateix període en aquests països.

Atès que als nous països membres i en l'esquema de *pagament únic* per hectàrea no hi pot haver simultàniament ajuts per a la retirada de terres i la producció de cultius energètics, la proposta de la Comissió també preveu que hi pugui haver aquest esquema amb permís de la Comissió.

Malgrat aquest interès en els cultius energètics, no deixa de ser una paradoxa que en la reforma de l'OCM del vi es proposi d'arrencar 400.000 ha de vinya.

12. http://ec.europa.eu/agriculture/biomass/biofuel/com2006_500_en.pdf.

3. El canvi de paradigma: els biocombustibles i l'oferta agrícola

3.1. *El dilema dels agrocombustibles: cremar aliments i aigua*

El dilema dels agrocombustibles ni és nou ni és excepcional. Allò excepcional en la vida i l'acció humana ha estat poder produir energia a partir dels combustibles fòssils, d'un baix cost relatiu, sense comprometre els recursos alimentaris, en tot cas, actuant de manera complementària i estimulants la producció i la productivitat. Fins al principi del segle XXI, s'ha gaudit d'una font no renovable i, aparentment, per a molts anys, no exhaurible; almenys la discussió no ha arribat mai als límits actuals. Però sembla que som a la fi del camí, tant des del punt de vista dels recursos com de la contaminació i el canvi climàtic. No deixa de ser una paradoxa, ja que si els recursos que generen CO₂ s'exhaureixen, per què preocupa el canvi climàtic?

La humanitat ha viscut sota el signe de l'escassetat. Per això s'ha considerat l'economia com la ciència dels recursos o mitjans escassos per a fins o usos alternatius. Aquest torna a ser el dilema de caire maltusià: aliments *versus* combustibles.

L'agricultura i el món rural han estat ancestralment font de proveïment de matèries primeres, no exclusivament alimentàries. El món rural ha proveït combustible (carbó, llenya), energia del transport (aliments per als animals de càrrega), materials per a la construcció i navegació (fusta), vestit (lli, cotó), maquinària (olis vegetals), il·luminació (espelmes, olis), etc. Certament, l'era dels combustibles fòssils sembla que ha estat curta, si la comparem amb la dels humans i la seva capacitat per a exhaurir-los. El problema actual és la velocitat del canvi, la capacitat d'adaptació i que les noves tecnologies o noves fonts puguin evitar el problema de la caiguda del creixement econòmic basat en energia barata.

3.2. *El paradigma dels combustibles fòssils: final de trajecte?*

En el tema energètic sovint apareix la idea de penúria, en especial quan augmenten els preus. Com moltes de les percepcions dels consumidors, pot ser inexacta. La manca de combustibles fòssils és el que fa augmentar els preus?, o és l'augment de preus el que causa una percepció d'escassetat? De fet, els experts opinen que l'augment de preus no reflecteix l'escassetat de petroli, però sí la manca de capacitat de producció de refinats, que és molt diferent.

En aquest sentit, l'augment de preus de petroli dóna avantatge a les noves prospeccions per a una extracció futura, ja que els preus més elevats compensen els costos més elevats de prospecció i extracció. En canvi, el tema de la refinació té unes restriccions tècniques sobre les possibilitats d'obtenció de productes refinats per cada barril de petroli. Unes restriccions tècniques que determinen l'oferta de refinats que poden fer sorgir desequilibris segons la demanda de cada subproducte, ja que, a curt termini, és molt inelàstica. Els efectes en el mercat de manca de refinats (o gasolina o gasoil), amb l'alça de preus consegüent, poden fer la impressió de manca de matèries primeres.

Pel que fa a l'oferta, depèn de la qualitat i el tipus de cru per a obtenir els diferents productes, i en les relacions tècniques hi ha poca flexibilitat. Pel que fa a la demanda, té determinades estructures segons els països, i depèn de les preferències dels consumidors. A Europa, per exemple, la popularització del dièsel per a automòbils (a vegades, estimulat fiscalment) fa que hi hagi una manca de dièsel i excedents de gasolina. Als EUA és al revés (qui ha viscut a qualsevol lloc del continent americà, i en coneix les benzineres, sap com n'és d'estrany trobar un sortidor de dièsel). Això, portat al terreny dels agrocombustibles, dóna una demanda diferenciada de biodièsel a Europa o de bioetanol als EUA i, per tant, una orientació productiva totalment diferent als agrocombustibles. Europa necessita biodièsel i els EUA, bioetanol, per a incorporar als combustibles de transport.

El problema de rigidesa tècnica del refinatge del petroli s'incrementa amb una rigidesa de la demanda,¹³ a la qual s'ha d'afegir la demanda de combustibles de calefacció (gas o gasoil) i de transport marítim i aeri, ensems amb el de producció d'electricitat a partir de centrals tèrmiques. Si no es tenen en compte aquests factors de la demanda, no es pot parlar del canvi de paradigma que afecta el sector agrari.

Però la visió catastrofista sobre la manca de reserves de petroli no es pot mantenir si es considera que hi ha *reserves provades* de més d'1,1 miliards de barrils, que assegurin, amb les taxes anuals de consum, la producció de trenta-vuit anys. A les quals s'hi ha d'afegir 2 miliards de barrils *recuperables* amb innovacions tecnològiques adients que compensarien els costos superiors si hi ha preus més elevats.¹⁴

Per tant, si no hi ha manca de recursos energètics, per què augmenten els preus? I d'aquí en deriven unes preguntes: la demanda d'agrocombustibles s'explica per la manca de combustibles fòssils o pel fet de frenar el canvi climàtic? Hi pot haver una altra explicació, per raons geoestratègiques i per tal de reduir la dependència? El canvi climàtic és la raó del nou paradigma, o simplement és l'acomodament en la sostenibilitat per tal de fer popular una esperada alça de preus per a una consegüent alça de costos? És a dir, succeeix quelcom en l'argument de l'efecte desplaçament (Peacock i Wiseman, 1961), pel qual unes circumstàncies especials justifiquen un augment impositiu i les mateixes circumstàncies el fan tolerable. Una vegada acabada la circumstància, l'impost no desapareix, sinó que la despesa es desplaça cap a un nou motiu. La pressió fiscal s'ha convertit en tolerable.

Amb efecte desplaçament o sense, quines conseqüències pot tenir, sobre el mateix canvi climàtic, un desplaçament massiu de la demanda d'agrocombustibles? Una de les raons per a desplaçar la demanda cap a nous productes combustibles no té res a veure amb l'escassetat de petroli, sinó que té a veure amb la seguretat energètica. La diversificació de la

13. Els EUA tenen un dèficit en la capacitat de refinació equivalent a un 20 % de la demanda interna. Vegeu Leonardo MAUGERI, «Dos hurras por el petróleo caro», *Foreign Affairs en Español*, abril-juny 2006, <<http://www.foreignaffairs-esp.org/20060401faenespessay060214/leonardo-maugeri/dos-hurras-por-el-petroleo-car.html>>.

14. Leonardo MAUGERI, «Dos hurras por el petróleo caro», a *Foreign...*

producció té a veure amb la seguretat energètica per tal d'evitar haver de dependre d'un sol productor (per exemple, l'OPEP), o estar pendent de possibles alteracions fortes en el subministrament (atacs terroristes o impactes meteorològics, com en el cas de l'huracà Katrina als EUA). El tema de la seguretat energètica és un clàssic de les relacions internacionals. Aquest és el dilema al qual es va enfrontar Winston Churchill (quan era responsable de l'Armada Britànica), que va decidir, al principi de la Primera Guerra Mundial, substituir el carbó de Gal·les pel petroli d'origen persa per a poder competir en velocitat amb els vaixells alemanys. La seva resposta a aquesta dependència externa d'un sector estratègic militar va ser que la certesa i la seguretat en la disponibilitat del petroli només depenien de la diversitat.¹⁵

La seguretat energètica també necessita la producció d'agrocombustibles, malgrat que les collites agrícoles també estan sotmeses a incerteses, i més en temps de canvi climàtic. Per tant, és inconsistent l'aposta de Bush a favor del bioetanol? No té en compte que el canvi climàtic pugui reduir les collites i afectar l'estratègia de diversificació energètica basada en agrocombustibles?

Si una part de la seguretat energètica depèn de la capacitat de producció d'agrocombustibles, es torna a posar l'agricultura en el terreny de les polítiques agràries basades en interessos estratègics. Així ha estat en molts països, i el mateix Tractat de la Comunitat Europea defineix, en l'article 33.1.d, «garantir la seguretat dels abastaments». En el cas dels EUA, abans de la invasió de l'Iraq, s'ha impulsat el proteccionisme agrari (Farm Bill, 2002)¹⁶ i industrial (aranzels en les importacions d'acer). La proposta de Farm Bill del 2007 també esperona el proteccionisme, mitjançant els subsidis mediambientals.¹⁷

La iniciativa energètica de Bush proposada en el discurs sobre l'estat de la Unió en el Congrés dels EUA, el 23 de gener de 2007, de reduir el consum de gasolina als EUA en un 20 % en deu anys, té com a objectiu produir combustibles que permetin reduir la dependència de les importacions de petroli i també afrontar el repte del canvi climàtic:

Ampliar l'esperança i les oportunitats depèn d'un abastament estable d'energia, que mantingui l'economia dels Estats Units en marxa i el medi ambient net. Durant massa temps, la nostra nació ha estat dependent del petroli estranger. I aquesta dependència fa que siguem més vulnerables a governs hostils i a terroristes, que ens podrien causar grans alteracions en els enviaments de petroli, augmentar el preu del petroli i perjudicar seriosament la nostra economia.¹⁸

Els dos objectius i la prioritat estratègica de reduir la dependència del petroli són clars.

15. Daniel YERGIN (2006), «Para garantizar la seguridad energética», *Foreign Affairs en Español* (en línia) (abril-juny), <<http://www.foreignaffairs-esp.org/20060401faenesessay060213/daniel-yergin/para-garantizar-la-seguridad-energetica.html>>.

16. Farm Bill, 2002, <http://www.usda.gov/farmbill2002>.

17. http://www.usda.gov/wps/portal/usdafarmbill?navtype=SU&navid=FARM_BILL_FORUMS.

18. Discurs del president Bush sobre l'estat de la Unió: <http://usinfo.state.gov/xarchives/>.

Aquesta línia es pot trobar reforçada en el mateix full informatiu emès per l'oficina de la Casa Blanca,¹⁹ i el Decret executiu.²⁰

La proposta d'un subsidi de 0,52 dòlars/galó de bioetanol es pot considerar una mesura mediambiental, però és una mesura de proteccionisme agrari, en particular a favor dels productors de blat de moro. Per això, el discurs del president Bush té quelcom de discurs estratègic, amb un punt d'economia de guerra:

«Hem de continuar canviant la manera en què els Estats Units generen electricitat per mitjà de l'ús encara més estès de la tecnologia del carbó net, l'energia solar i eòlica, i l'energia nuclear segura i no contaminant. Necessitem exigir una recerca més gran en bateries per a vehicles elèctrics i híbrids i ampliar l'ús de vehicles dièsel i biodièsel no contaminants. Hem de continuar invertint en nous mètodes per a produir etanol, fent servir de tot: residus de fusta, herbes i rebuig agrícola.»²¹

4. Són la solució, els agrocombustibles?

Els dos agrocombustibles moderns principals són el bioetanol i el biodièsel. La popularitat o demanda d'un i altre estan molt associats al consum de combustible per a transport, o gasolina o dièsel, i tenen una localització geogràfica respectiva en el consum. La gasolina als EUA i el dièsel a Europa comporten escassetats periòdiques als mercats, ja que a curt termini no són substitutius en el consum. A mitjà termini, en el transport es pot utilitzar alternativament, però no en la producció de calefacció i energia elèctrica, en què es pot cremar dièsel i no gasolina. Així es pot entendre a curt termini la posició dels EUA a favor del bioetanol i la d'Europa a favor del biodièsel, però també l'estratègia americana a mitjà termini d'introduir el dièsel. També s'explica l'oposició dels productors de gasolina europeus a incorporar bioetanol a la gasolina, atesos els excedents de gasolina a Europa, que fins i tot són exportats als EUA. Econòmicament, no té sentit incorporar bioetanol car a la gasolina, per tal de tenir més excedents i exportar gasolina barata.

El bioetanol que s'obté del blat de moro, la canya de sucre i la remolatxa també configura una geografia de la producció. El Brasil n'és el productor principal (el 45 % de la producció mundial), seguit dels EUA (44 %), la Xina (6 %), la UE (3 %), l'Índia (1 %) i la resta de països (1 %). El biodièsel es fabrica a partir d'olis i plantes oleaginoses: Alemanya (el 63 % de la producció), França (17 %), els EUA (10 %), Itàlia (7 %) i Àustria (3 %).

La substitució parcial dels combustibles d'origen mineral per agrocombustibles d'origen vegetal es considera una solució al problema, tant de l'escassetat de recursos com de les emissions de CO₂. *Ceteris paribus*, és a dir, considerant que la demanda no augmenta i que els preus es mantenen, cosa que no ha de succeir necessàriament. Si hi ha quelcom previ-

19. <http://usinfo.state.gov/xarchives/display.html?p=washfile-spanish&y=2007&m=January&x=20070123194919sa0.2470056>.

20. <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2007/01/20070124-2.html>.

21. <http://www.whitehouse.gov/news/releases/2007/01/20070124-2.html>.

sible és un augment de preus d'aquests agrocombustibles, quan la demanda augmenti, ja que no es podrà mantenir en l'agricultura els mateixos nivells d'augment de productivitat que hi ha hagut en l'extracció dels combustibles fòssils.

Però on hi ha el dilema, i per això ha estat posat en relleu en termes científics i ideològics, és en el fet que l'augment de l'oferta d'agrocombustibles comporta: 1) la disminució de superfícies forestals i, per tant, la disminució dels efectes d'absorció del CO₂, 2) l'augment de la desertificació, 3) l'augment del consum d'aigua, que ja és un bé escàs, i 4) l'augment dels preus dels aliments per l'efecte desplaçament de la demanda d'agrocombustibles, que fa empitjorar la situació de la disponibilitat dels aliments i de la fam al món.

En qualsevol cas, com des del Pla d'Acció de la Biomassa de la UE s'ha posat en relleu, fins i tot amb les tecnologies més modernes el cost dels biocarburants produïts a la UE fa difícil que puguin competir amb els combustibles fòssils. Amb la tecnologia actual, el biodièsel de la UE supera un preu del barril de petroli de 60 euros/barril, i el bioetanol només és competitiu si el preu del petroli està entorn dels 90 euros/barril.²² Quan s'arribi a aquest preu, la competitivitat de l'agrocarburant s'enfrontarà amb la pèrdua de competitivitat d'altres sectors, si el xoc és a curt termini i no hi ha hagut temps d'adaptació. El problema serà, llavors, de disminució de la productivitat i de la renda.

L'alternativa dels agrocombustibles, des d'aquest punt de vista, és pitjor: cremar boscos, aliments i aigua, per a mantenir un model de desenvolupament basat fins ara en els preus baixos de l'energia i el transport, que no es podran mantenir baixos per la competència dels consums alternatius. Perquè els preus siguin baixos, caldrien augments de producció i productivitat espectaculars.

L'augment de preus dels productes agrícoles i dels combustibles no implicaran una disminució dràstica del consum? Les polítiques mediambientals que encareixen els preus de l'energia produïda amb combustibles fòssils i subsidien els agrocombustibles són correctes? Tot depèn de les distorsions que provoquin els subsidis. Per exemple, la solució per a la dessalinització d'aigua de boca, amb costos energètics elevats, no pot ser correcta si s'utilitza l'aigua continental per a produir agrocombustibles, que serviran, en part, com a energia per a dessalinitzar l'aigua. Que no hi ha un excés de bona fe en les energies alternatives, que dóna lloc a un excés d'intervencionisme de la política que es creu omniscient i omnipotent?

4.1. Impactes que cal esperar a l'agricultura

Des del punt de vista de la reacció ideològica, Hugo Chávez i Fidel Castro ja s'han oposat a les propostes de Bush respecte dels agrocombustibles. No deixa de ser un problema que Bush prengui les solucions defensades pels *alternatius* i aquests es vegin obligats a reaccio-

22. Vegeu *Estrategia de la UE para los biocarburantes* (2006), p. 5, http://ec.europa.eu/energy/res/biomass_action_plan/doc/2006_02_08_comm_eu_strategy_es.pdf.

nar seguint els dictats dels estats productors que depenen del consum de combustibles fòssils dels EUA (com és el cas de Veneçuela, directament, i Cuba, indirectament). El problema de l'energia torna a esdevenir, amb les alternatives que té, un problema de relacions internacionals (si és que mai ha deixat de ser-ho). Dependre de qui? Una vegada més, tal com Churchill ho va definir, mentre hi hagi diversitat no hi ha problema de dependència. Però Veneçuela depèn de les exportacions de petroli als EUA, i Cuba depèn de Veneçuela. Sobre aquesta feble base, es vol construir el lideratge de la retòrica Alternativa Bolivariana (ALBA), que és la resposta ideològica a l'ALCA (Àrea de Lliure Comerç de les Amèriques).

Des d'un punt de vista acadèmic, no es pot caure, per tant, en el debat ideològic de com més agrocombustibles menys aliments o aliments més cars i, per tant, fam al món. Certament, inicialment, els impactes a favor dels agrocombustibles, concretament del bioetanol als EUA, ja ha comportat un augment del preu del blat de moro. Això ha provocat impactes *negatius* molt ràpids. Per exemple, en l'aliment bàsic de la gent humil de Mèxic, la *tortilla*. Mèxic, uns dels socis dels EUA en el Tractat de Lliure Comerç de l'Amèrica del Nord (TLCAN), ja ha rebut, a més d'aquest impacte, el del debat en contra del lliure comerç esperonat per aquest efecte; un debat que és sostingut per les forces polítiques properes a les posicions de l'ALBA.

Però el que ha passat a Mèxic és quelcom més complex que un simple augment de preus. Gràcies al TLCAN, Mèxic importa blat de moro competitiu dels EUA per a l'alimentació animal. L'augment de preus d'aquest blat de moro groc, que ara també s'utilitza per a produir bioetanol als EUA, ha comportat que a Mèxic se substituís el blat de moro groc de l'alimentació animal pel blat de moro blanc utilitzat per a l'alimentació humana en forma de *tortillas*. L'augment de preus de la *tortilla* ha afectat negativament els consumidors, però l'alça de preus del blat de moro ha afectat positivament els productors, que ara obtenen més ingressos i expandeixen la producció. Des del punt de vista econòmic, el problema no ve de l'efecte substitució. En tot cas, el problema és de distribució de la renda. Des d'un punt de vista econòmic, la renda del país ha augmentat en pujar els preus del blat de moro. No es poden confondre, per tant, els problemes. Ni tampoc no es poden dissenyar polítiques que s'oposin a les solucions d'equilibri que dona el mercat.

També passa quelcom semblant a Catalunya, però no s'utilitza de manera ideològica, perquè el problema no és de distribució de la renda (almenys, a curt termini). L'alça del preu del blat de moro també provoca una alça en els costos de producció de la carn i la llet, que es tradueix en una alça de preus (el 15 % els darrers mesos). Es passarà fam per això? No pas a Catalunya, perquè el problema no és de distribució de la renda, malgrat que els productors de blat de moro catalans, espanyols o americans guanyin més. Senzillament, el consumidor desplaçarà el consum cap a altres productes o disminuirà el consum d'altres productes possiblement de component industrial o serveis. Almenys mentre els nivells de renda i la distribució que se'n fa siguin com els actuals.

El debat ideològic utilitza com a argument la fam dels països més pobres, però no tots

aquests països tindran el mateix impacte de l'augment de preus, ja que dependrà de les possibilitats de producció que tenen i de la distribució de la renda i de l'encaix en el mercat global. Preus i competitivitat són determinants, però també la manera en què es distribueixi la renda, com a inversió en capital humà, salut, infraestructures i institucions de governabilitat. Per exemple, a Mèxic, el sector de la canya de sucre, que havia caigut com a conseqüència de la competència dels edulcorants produïts del blat de moro procedents dels EUA, ara es pot recuperar si pugen els preus de mercat de la canya de sucre per la demanda de bioetanol.

En la Cumbre Energética Suramericana, celebrada l'abril del 2007 a l'illa Margarita (Veneçuela), s'ha mantingut la controvèrsia entre el president del Brasil, Lula da Silva, disposat a impulsar els agrocombustibles que produeix, i el president de Veneçuela, Hugo Chávez, contrari als substituïts dels combustibles fòssils que produeix Veneçuela. Chávez i Castro han defensat la posició central de Veneçuela en la producció de petroli (les reserves, el 2005, eren de 115.000 milions de barrils a l'Amèrica Llatina, 80.550 milions dels quals corresponen a Veneçuela, i 11.700 milions al Brasil). Chávez i Castro van començar a criticar la producció de bioetanol arran de la visita de Bush al Brasil i de l'acord amb Lula da Silva per a impulsar la producció. L'argument ara esgrimit pels *antibioetanol* és el de l'augment de la contaminació, de la fam i del consum d'aigua. Però la realitat de Veneçuela fa poc creïble aquest argument. La creació de l'Organització de Països Productors i Exportadors de Gas de l'Amèrica del Sud (OPPEGASUR), impulsada per Veneçuela, no té el vistiplau del Brasil, ja que suposa un intent de cartelitzar el sector del gas, del qual ara depèn una part important de la indústria del Brasil, i apujar-ne els preus. D'altra banda, com s'ha vist, el sector del gas és difícil de cartelitzar mundialment, malgrat els intents de Rússia i Algèria de fer-ho.

La resposta a la producció d'agrocombustibles perquè sigui eficient i sigui una solució no pot ser ideològica. Tampoc no pot ser una alternativa proteccionista amb arguments de seguretat. L'orientació del consum d'agrocombustibles als països industrials mitjançant subsidis pot causar desequilibris forts en la producció agrària mundial, encara que els subsidis es justifiquin amb arguments mediambientals de reducció de les emissions de CO₂.

Tradicionalment, els arguments a favor del proteccionisme agrari dels EUA i la UE han estat de tot tipus, i també estratègics, per a evitar la desertització del territori, la multifuncionalitat. Després del que es va aconseguir amb la ronda Uruguai i encara no s'ha aconseguit amb la de Doha, el proteccionisme agrari amb arguments estratègics i mediambientals torna a amenaçar les economies dels països que ni tenen petroli ni gas o no tenen possibilitats de competir per manca de recursos o per criteris de sostenibilitat mediambiental.

5. Conclusions

Els esdeveniments internacionals que afecten l'agricultura europea estan canviant molt ràpidament. Les informacions sobre el canvi climàtic, les geoestratègies dels recursos natu-

rals, dels carburants, de l'aigua, els objectius de reducció de CO₂ o de producció d'agrocombustibles, estan penetrant ràpidament en el discurs polític, aprofitant la corrent d'opinió favorable per a deturar el canvi climàtic.

Amb tot, les conseqüències productives i redistributives poden afectar de ple l'agricultura mundial i europea. Mentrestant, la PAC es reforma per motius que tenen una explicació i justificació en les desviacions generades en un context de sobreproducció i manca de recursos financers. També s'intenta adaptar a les noves circumstàncies. Però pot ser que la velocitat d'adaptació de la PAC no sigui suficient tenint en compte el vertigen de les decisions en l'àmbit dels combustibles, ja que en continua augmentant el consum mentre augmenta la contaminació, i una gran part de la producció de combustibles està sota el control de càrtels o empreses que pretenen ser-ho.

El dilema torna a ser el proteccionisme dels països amb interessos productius (EUA i UE) i els accessos als mercats que necessiten els països que tenen més capacitat de producció d'agrocombustibles i menys consum. Si es tracta d'estalviar energia i emissions de CO₂, mitjançant mesures fiscals (subsidis o impostos), aquestes poden tenir conseqüències no desitjables si adquireixen dimensions proteccionistes i pertorben els mercats internacionals.

La millor solució que caldria esperar per al medi ambient seria una pujada dels preus dels combustibles, sense distorsions oligopolístiques. Això representaria una disminució del consum i un augment de les alternatives més competitives d'estalvi d'energia, a causa dels preus més elevats.

Si es tracta de fer front al canvi climàtic, les solucions poden ser complementades amb polítiques de recerca i de canvi de comportament social. Mesures que es poden catalogar de *caixa verda*, si seguim la terminologia de l'Organització Mundial del Mercat.

Si el debat esdevé ideològic, les mesures seran distorsionadores, com ha succeït en el passat. Si les polítiques energètiques es prenen per motius de seguretat, cal dir-ho clarament per evitar futurs efectes de desplaçament de la fiscalitat i també per considerar que les conseqüències en el mercat són la raó de les mesures. Però ben segur que, darrere de la ideologia i la seguretat, s'hi amaguen raons proteccionistes.

Bibliografía

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability* [en línea], <<http://www.ipcc.ch/SPM13apr07.pdf>>.

— (2007), *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change* [en línea], <<http://www.ipcc.ch/SPM040507.pdf>>.

MASSOT, A. (2007), «Quo vadis PAC? La revisión de 2008, primer paso en la búsqueda de una nueva política agrícola común», *Boletín Económico del ICE*, núm. 2903.

MAUGERI, L. (2006), «Dos hurras por el petróleo caro», *Foreign Affairs en Español* [en línea], abril-juny

2006, <<http://www.foreignaffairs-esp.org/20060401faenespessay060214/leonardo-maugeri/dos-hurras-por-el-petroleo-car0.html>>.

PEACOCK, A. T.; WISEMAN, J. (1961), *The growth of public expenditure in the United Kingdom*, Londres, National Bureau of Economic Research.

YERGIN, D. (2006), «Para garantizar la seguridad energética», *Foreign Affairs en Español* [en línea], abril-juny 2006, <<http://www.foreignaffairs-esp.org/20060401faenespessay060213/daniel-yergin/para-garantizar-la-seguridad-energetica.html>>.

INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA FORESTAL¹

CASIMIRO HERRUZO

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y GESTIÓN FORESTAL, UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID
casimiro.herruzo@upm.es

Resumen

Esta ponencia tiene como primer objetivo caracterizar la innovación en la industria forestal en España a través de diversos indicadores, partiendo tanto de las fuentes secundarias actualmente disponibles como de datos primarios obtenidos a través de una encuesta. A continuación, se estudian posibles relaciones entre la innovación en la industria forestal y la eficiencia en estas industrias. Por último, se analiza el papel de las estrategias ambientales y de calidad sobre la innovación. Los resultados muestran carencias en cuanto al gasto en I+D realizado por las empresas, así como en la forma en que se ejecutan las actividades innovadoras. Además, no se aprecian relaciones significativas entre la eficiencia de las empresas y la innovación que realizan. Sin embargo, sí aparecen vínculos entre los sistemas ambientales o de calidad y la innovación.

1. Esta ponencia se basa en los trabajos en curso que sobre innovación en la industria forestal española viene realizando el equipo de trabajo del proyecto AGL205-045/FOR, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, del que también forman parte los investigadores Òscar Alfranca, Luis Díaz Balteiro y Roberto Voces.

1. Introducción

La producción y distribución de conocimiento a través de la innovación representa la base fundamental del crecimiento económico. También contribuye a mejorar la productividad, y a crear y mantener ventajas competitivas duraderas. En el contexto de esta ponencia, por *industria forestal* se entiende aquellos sectores que centran sus actividades en la cadena de la madera, es decir, madera (CNAE 20), papel (CNAE 21) y mueble (CNAE 361).² Este grupo de industrias, como otros sectores tradicionales en general, es intensivo en el uso del factor trabajo, utiliza tecnologías de reducido nivel de complejidad (OECD, 2005) y tiende a estar dominado en cuanto a generación de tecnología por la oferta (proveedores) (Pavitt, 1984). Esto es, se trata de industrias que se caracterizan por una escasa aportación a sus propios procesos de innovación, puesto que la mayor parte de sus innovaciones proceden de otros sectores, sobre todo de la industria de máquinas y equipos, y de suministradores de materiales y bienes intermedios (Herruzo *et al.*, 2005). En ciertos casos pueden contribuir sus clientes, especialmente los grandes, o la investigación pública. Por todo ello, en estas empresas, la capacidad de I+D interna y del departamento de ingeniería suelen ser reducidas. Estas características hacen a la industria forestal especialmente vulnerable, en un mercado cada vez más globalizado, frente a países que presentan costes laborales inferiores y una creciente capacidad manufacturera y comercial. Por esta razón, el mantenimiento de la posición relativa de las empresas de la industria forestal en el mercado nacional e internacional dependerá cada vez más de nuevas fuentes de competitividad, relacionadas esencialmente con el desarrollo de actividades innovadoras (Hansen, 2006).

Los efectos de las actuaciones públicas y otros factores determinantes en la innovación empresarial han sido objeto de análisis continuado en la literatura especializada desde los trabajos pioneros de Griliches (1980) y Mansfield (1980), hasta trabajos más recientes como Griliches (1992) o Jones y Williams (1998), entre otros muchos estudios. Sin embargo, a pesar de la atención recibida por este campo de investigación, son escasos los trabajos realizados sobre la innovación en las industrias forestales (Kubeezko y Rammetstainer, 2002). La limitada literatura existente sugiere la existencia de relaciones positivas entre la innovación y la productividad en las empresas relacionadas con la cadena de la madera, como apunta el trabajo de Bullard y Straka (1986) en las principales industrias de papel en los Estados Unidos. En un estudio más amplio, Munn *et al.* (1998) también encuentran una relación positiva entre gastos en I+D y rentabilidad a largo plazo, aunque estos gastos en I+D presentan a corto plazo una relación negativa con el crecimiento de estas empresas. En el mismo país, y para la industria del mueble, West y Sinclair (1992) ilustran la impor-

2. Cabe señalar que no se consideran aquellas actividades industriales que no cumplen la definición arriba mostrada, como por ejemplo las actividades de edición y artes gráficas, frecuentemente estudiadas junto con la industria del papel. En síntesis, nos interesa analizar las industrias directamente relacionadas con la transformación de la madera para la obtención de diversos productos.

tancia de este factor para la competitividad de estas empresas, analizando además las cualidades que poseen las empresas innovadoras. Más recientemente Crespell *et al.* (2006) muestran que la propensión a innovar resulta importante para el mantenimiento de la competitividad en ciertas industrias de la madera en Estados Unidos. Sin embargo, aún reconociendo la importancia y la necesidad de la innovación como motor del éxito empresarial, algunos autores (Rametsteiner y Weiss, 2006) muestran como en diversos países no existen políticas y estrategias de innovación en las industrias forestales.

En 2004 la industria forestal en España presentaba un valor añadido bruto (VAB) en torno a 9.802 millones de euros (Eurostat, 2004), mientras que en estos sectores trabajaban 303.575 personas, lo que suponía el 11,75 % del total de personas ocupadas en la industria española. Además, siguiendo la misma fuente, para ese año la cadena de la madera suponía el 7,23 % del importe neto de la cifra de negocios del total de la industria en España. Agregando las diferentes componentes correspondientes a la industria forestal en sus distintas ramas de actividad, ésta representaría, en 2004, una cifra en torno al 2,39 % de la producción española (Eurostat, 2004), siendo además responsables del 4,03 % de las exportaciones nacionales totales (Dirección General de Aduanas, 2007).

Los retos a los que actualmente se enfrenta la industria forestal en España se ponen de manifiesto en la evolución de su tasa de cobertura (porcentaje de exportaciones / importaciones). Esta ratio presenta, para los sectores de la madera y del papel, un notable estancamiento, situándose en torno al 54,5 % y al 73,5 % respectivamente, mientras que en el sector del mueble experimenta un severo recorte (pasando del 147,79 % en 2001, al 65,95 % en 2006), particularmente como consecuencia de las importaciones desde países con costes laborales más bajos. Ante esta situación de difícil competencia exterior, a la que no son ajenos otros países desarrollados (Hansen, 2006), conviene seguir ampliando nuestros conocimientos sobre el papel que juega la innovación en la industria forestal en España, así como el grado en el que este conjunto de empresas recurren al desarrollo de actividades innovadoras como fuente de competitividad. En esta línea, algunos autores propugnan una clara diferenciación del producto ofertado y una apuesta decidida por la calidad, en el marco de un nuevo modelo de negocio internacional centrado en la innovación (Hernansanz *et al.*, 2005; Hovgaard y Hansen, 2004).

Dentro de este contexto, este trabajo se plantea como objetivo principal estudiar la innovación en la industria forestal en España, partiendo tanto de las fuentes secundarias actualmente disponibles, como de datos primarios obtenidos a través de una encuesta. Una vez alcanzado este objetivo, se pretende explicar, por un lado, sobre la base de recientes aportaciones científicas realizadas en el ámbito del proyecto AGL205-045/FOR, algunas de las relaciones existentes entre la innovación y la eficiencia productiva de estas empresas, y, por otro lado, la existencia o no de relaciones entre los sistemas de gestión y de calidad y la innovación.

El trabajo se estructura del siguiente modo. En primer lugar se realizará una caracteriza-

ción de la industria forestal española desde el punto de vista de la innovación, revisando diversos indicadores de *input*, *output* e impacto social y económico de la innovación. En la sección 3 se analizarán posibles relaciones entre la innovación y la eficiencia en estos sectores. Más adelante, en la sección 4, se analizará el papel de las estrategias ambientales y de calidad sobre la innovación en la industria forestal.

2. Caracterización de la innovación en la cadena de la madera

El concepto de *innovación* se encuentra en evolución constante. Así, la 3ª edición del Manual Oslo (OECD, 2005) define *innovación* como la implementación de un producto o de un proceso productivo —ambos nuevos o significativamente mejorados—, de un nuevo método organizativo, o de un nuevo método de comercialización; ampliando, de este modo, de dos a cuatro, los tipos de innovación, y considerando como requerimiento mínimo la novedad o mejora significativa en el ámbito de empresa. Además, paralelamente a los cambios en el concepto de innovación tiene lugar una mejora y adaptación de los métodos para su medida.

La medida de la innovación permite detectar las oportunidades y necesidades existentes, ayudando al diseño de adecuadas políticas públicas y estrategias empresariales. Los indicadores de innovación, en los que se centrará este apartado, describen estadísticamente aspectos concretos de las actividades innovadoras. Debido al gran número de actividades y estrategias diferentes que comprende la innovación, no existe unanimidad sobre qué indicadores son los más apropiados (Välimäki *et al.*, 2004). Aquí se va a seguir la clasificación tradicional que los agrupa en: indicadores del *input* de la innovación, que recogen los recursos destinados a las actividades innovadoras; indicadores del *output* de la innovación, que miden los resultados empresariales, e indicadores del impacto socioeconómico de la innovación, que recogen resultados agregados en cuanto a sector, región o país.

Para recoger estos indicadores se han utilizado las siguientes fuentes: el Directorio Central de Empresas (DIRCE),³ que en 2004 reunía a 42.036 empresas pertenecientes a la industria forestal; la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas (EIT), que proporciona información sobre las actividades innovadoras, su coste e impacto en las empresas, cuya muestra recogía en 2004 unas 6.150 pertenecientes a la industria forestal, un 14 % del total de las empresas que componen esta industria (INE, 2007) y, por último, la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE), estudio de panel que aborda la evolución de las principales características económicas de las empresas manufactureras españolas, y que en el último año de su publicación (2002) recogía un total de 3.462 empresas, de las cuales un 5,69 % (aproximadamente 200) correspondían a la industria forestal (ESEE,

3. Se trata de un registro organizado de información, operativo desde 1993, con detalles de identificación, localización, distribución territorial y clasificación por tamaño y actividad económica de las empresas, obtenidos a partir de fuentes administrativas y completado por otras informaciones procedentes de operaciones corrientes del INE (INE, 2007).

1998-2002). Además de las fuentes estadísticas arriba mencionadas, en este trabajo se han utilizado: el Compendio Estadístico de la OCDE, en el que se incluyen bases de datos como la ANBERD y la STAN, la Base de Datos de Comercio Exterior (Dirección General de Aduanas, 2007), la Encuesta Industrial de Empresas (EIAE), y la Estadística sobre Actividades de I+D (INE, 2007).

Además de mostrar los datos sobre innovación en la industria forestal, es preciso analizar algunas de las ventajas y posibles limitaciones de las fuentes utilizadas. En primer lugar, para el período considerado, la EIT y la ESEE utilizan el mismo concepto de innovación, lo que facilita el estudio conjunto de sus resultados.⁴ Pero, por desgracia, ambas fuentes sólo analizan empresas de diez o más trabajadores, lo cual implica que una parte muy significativa de las empresas de la cadena de la madera no son recogidas, debido a la preponderancia de las pequeñas empresas en los sectores que la integran. En concreto, en el año 2005, el 88,22 % de las empresas del sector de la madera, el 61,59 % de las del papel, y el 86,50 % de las del mueble, no alcanzaban los diez trabajadores, y quedaban por tanto fuera del análisis de estas dos encuestas (DIRCE, 2005). Esta circunstancia supone una importante limitación a la hora de ofrecer una adecuada visión de la situación de la industria de la transformación de la madera.

Por otra parte, dado que las empresas de diez o más asalariados de la cadena de la madera se corresponden básicamente con las recogidas en la muestra de la EIT, dicha encuesta, en este contexto, se comporta como un censo, con las ventajas que ello supone. La EIT ha introducido desde 1998 cambios metodológicos como resultado de la adaptación de esa encuesta a la última edición del Manual Oslo (OECD, 2005) o a la Estadística sobre Actividades de I+D, lo que ha implicado modificaciones como el uso de nueva terminología (empresas EIN)⁵ o la revisión de datos (2002), lo que redundará en una falta de uniformidad en la información proporcionada cada año. Por el contrario, la ESEE es una encuesta de panel y los datos proporcionados se caracterizan por una mayor comparabilidad temporal. En sus sucesivas ediciones, la ESEE ha ido perfeccionando su análisis de la innovación a través de la incorporación de nuevas preguntas que se suman a las ya existentes, evitando así los problemas de falta de uniformidad detectados en la EIT. En los siguientes epígrafes se abordarán los principales indicadores, según tres categorías: indicadores de *input*, indicadores de *output* e indicadores del impacto social de la innovación.

2.1. Indicadores de input

En la tabla 1 se recoge un conjunto de indicadores de *input* de la innovación en la industria forestal en España, ofreciendo en cada caso el dato relativo al último año disponible. En la primera línea se muestra el gasto interno total en I+D. Es preciso resaltar las diferencias

4. *Innovaciones de producto y de proceso* (Manual Oslo, 2ª ed. OCDE, 1997).

5. Empresas EIN = Empresas innovadoras + empresas con innovaciones en curso + empresas con innovaciones no exitosas.

Tabla 1. Indicadores de *input* de la innovación en la industria forestal (varios años)

Gasto interno total en I+D (millones de €)¹				
	Madera	Papel	Mueble	
	9,40	13,00	18,30	
Gasto interno total en I+D como porcentaje de la cifra de negocio^{3,4}				
	Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
	0,12	0,19	0,22	0,56
Empresas con I+D (interna o externa) (%)³				
	Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
	3,9	19,04	10,83	21,32
Empresas que reciben recursos públicos para la I+D (%)²				
	Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
	5,30	7,10	3,60	4,64
Trabajadores dedicados a actividades de I+D, respecto al total de trabajadores (%)²				
	Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
	0,50	0,80	1,12	2,48
Empresas con actividades innovadoras (%)³				
	Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
	26,27	40,55	38,32	41,53
Gasto total en actividades innovadoras (I+D, adquisición de tecnología incorporada, otros) (%)³				
Empresas de menos de 250 empleados				
I+D	Madera	Papel	Mueble	
	23,31	25,17	38,32	
Tecnología incorporada	73,99	73,63	14,37	
Otros gastos	2,70	1,43	6,49	
Empresas de 250 o más empleados				
I+D	Madera	Papel	Mueble	
	43,00	25,17	79,82	
Tecnología incorporada	53,42	73,63	14,37	
Otros gastos	3,58	1,20	581	

Tabla 1. (Continuación)

Número de productos nuevos dividido entre el número de empresas muestreadas			
	Madera	Papel	Mueble
Información técnica	5,26	25,00	8,33
Control de calidad	24,56	53,57	29,76
Estudio de mercado	8,77	23,21	13,10
Diseño	19,30	23,21	32,14

Fuente: Compendio Estadístico OCDE (2003),¹ ESEE (2002),² EIT (2004)³ y EIAE (2004).⁴

observadas entre los tres sectores que componen la industria forestal, así como la reducida importancia del mismo. En efecto, comparando estas cifras de gasto con aquellas de la cifra de negocios (línea 2) se aprecia la escasa importancia que tiene la I+D para estos sectores. El porcentaje que representa el gasto interno en I+D sobre la cifra de negocios en las tres ramas de la industria forestal es muy bajo y claramente inferior al del promedio del conjunto de la industria manufacturera española ya de por sí reducido, con sólo un 0,56 % de la cifra de negocios. Es más, si se considerase la evolución en el tiempo de este indicador podría apreciarse que la brecha de la cadena de la madera respecto a la industria española, lejos de reducirse, se ha ampliado, en los tres sectores (Voces *et al.*, 2007).

Los resultados anteriores se pueden explicar en parte por el escaso número de empresas que realizan o contratan I+D, en particular en el sector de la madera. Por otro lado, los datos recogidos parecen indicar que los recursos públicos destinados a actividades de I+D tienen poca trascendencia en los sectores analizados, si bien en este caso, a excepción del mueble, el porcentaje de empresas que reciben recursos públicos supera a la media de la industria manufacturera (línea 4).

No sólo las inversiones realizadas en investigación, sino también la existencia de recursos humanos cualificados, dedicados o no a actividades de I+D, van a condicionar la capacidad de la empresa para generar, absorber, utilizar y difundir conocimiento. En la línea 5 de la citada tabla 1 se recoge también el porcentaje de personal dedicado a actividades de I+D, y se puede observar que este indicador ofrece nuevamente resultados claramente por debajo de la media de la industria manufacturera.

Lo indicado anteriormente se evidencia en el menor porcentaje de empresas que realizan o contratan I+D, frente al porcentaje de empresas que desarrollan actividades innovadoras. De la comparación entre las líneas 3 y 6 se puede inferir que, aunque la discrepancia entre empresas que realizan I+D y empresas con actividades innovadoras está presente en la totalidad de la industria manufacturera, ésta adquiere mayor importancia para los sectores que integran la industria forestal. La debilidad observada en la práctica de I+D, y, en consecuencia, en los recursos destinados a la misma, parece estar directamente relacionada con el reducido tamaño medio de las empresas. Este hecho, que ha sido puesto de manifiesto para el sector industrial español en su conjunto (Surís, 2005), se presenta especial-

mente acentuado en la industria forestal⁶ y, en consecuencia, afecta a la posibilidad de disponer de la masa crítica de recursos necesarios para realizar las actividades de I+D en las empresas. Es preciso recordar, además, que las fuentes utilizadas no recogen buena parte de las empresas pertenecientes a los tres sectores de la industria forestal, por tratarse de empresas de menos de diez trabajadores, razón por la cual la circunstancia mencionada tiene en realidad mayor peso que el aquí señalado.

La repercusión del tamaño empresarial sobre la actividad innovadora se indica en la tabla 1 (líneas 7 y 8), donde se puede apreciar cómo en las pequeñas y medianas empresas (empresas de menos de doscientos cincuenta empleados) el gasto en tecnología incorporada en maquinaria y equipos supera ampliamente al gasto en I+D, suponiendo un 73,99 % del gasto total en actividades innovadoras en el sector de la madera, un 82,77 % en el del papel, y un 61,53 % en el del mueble. Por otra parte, en las grandes empresas (más de doscientos cincuenta empleados) esa diferencia decrece, e incluso en el sector del mueble, la relación se invierte, representando el gasto en I+D el 79,82 % del gasto total en innovación, y reduciéndose el gasto en tecnología incorporada al 14,37 %.

La importancia de este hecho radica en que no todos los conocimientos que se pueden adquirir contribuyen de igual manera al aumento de las capacidades tecnológicas de las empresas. Por ejemplo, la tecnología incorporada en maquinaria o equipos ofrece ventajas competitivas de bajo nivel, centradas en los precios, y susceptibles de ser rápidamente superadas, mientras que la relativa a aspectos tales como patentes, diseños, *know-how* y asistencia técnica fortalece las aptitudes innovadoras.

Además de los *inputs* analizados anteriormente, las empresas tienen la posibilidad de desarrollar una serie de actividades conocidas como *formas menores de innovación*, que pueden estar directa o indirectamente relacionadas con la misma (Urraca, 1998). Según los datos recogidos por la ESEE al respecto, este tipo de actividades tendrían un marcado carácter complementario y no alternativo a la I+D, pues las desarrollan principalmente empresas que también realizan I+D. En el caso de la industria de la madera, las más importantes actividades complementarias a la I+D son el control de calidad (24,56 %) y el diseño (19,30 %). Por su parte, en el sector del papel se presta una especial atención al control de calidad, realizándolo un 53,57 % de las empresas consideradas, y a la información técnica (25,00 %). Analizando en el sector del mueble este tipo de actividades, comprobamos que la preeminencia recae en el diseño (29,76 %), seguido del control de calidad (29,76 %). Por último, cabe destacar la importancia de los estudios de mercado para los tres sectores (línea 9).

Puesto que el reducido tamaño empresarial parece acrecentar los riesgos y obstáculos implícitos a la I+D, resulta conveniente analizar el grado en el que dichas empresas recu-

6. El tamaño empresarial medio es un 31,24 % menor en la industria forestal que en el conjunto de la industria manufacturera española (EIAE, 2004).

ren a la colaboración tecnológica con otros agentes del sistema (empresas u organizaciones) para superar esa barrera. Los resultados presentados en la tabla 2 muestran que la cooperación tecnológica tiene una importancia limitada en las empresas estudiadas, siendo la industria del papel aquella en la que más se recurre a este tipo de actividades, seguida de la industria del mueble y del sector de la madera, siempre en este orden para todos los agentes consultados. Por otra parte, entre las empresas que sí han desarrollado cooperación tecnológica, la mayoría lo han hecho con agentes directamente implicados en la cadena de valor, en concreto con los proveedores, haciendo buena la caracterización taxonómica de Pavitt (1984) si bien la colaboración con universidades y/o centros tecnológicos y con clientes es también importante.

Tabla 2. Empresas de la industria forestal que realizan acciones de colaboración tecnológica (%) (2002)

	Madera	Papel	Mueble
Con universidades y/o centros tecnológicos	8,77	25,00	11,90
Con clientes	7,00	21,42	8,33
Con proveedores	10,52	25,00	13,10
Con competidores	1,75	3,57	2,38
Mediante acuerdos/ <i>joint ventures</i>)	1,75	–	2,38

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la ESEE (2002).

Por último, en contraste con los datos derivados de las estadísticas oficiales, resulta de interés analizar los datos ofrecidos por Martínez Núñez y Díaz Balteiro (2007), obtenidos gracias a una minuciosa encuesta respondida por más de trescientas empresas del sector, los cuales apoyan y ratifican ciertas observaciones señaladas anteriormente. Los resultados de esta encuesta indican que el esfuerzo inversor en I+D se muestra escaso para los tres sectores de la industria forestal, al igual que el presupuesto total para las actividades de innovación. Esta circunstancia es reconocida por más del 60 % de las empresas encuestadas, que, a excepción de la industria del mueble, valoran su esfuerzo en investigación como bajo o muy bajo. La industria del papel vuelve a presentar el mejor comportamiento tecnológico de los tres sectores analizados. En la tabla 3 se recoge el porcentaje de empre-

Tabla 3. Empresas de la industria que realizan actividades de innovación o relacionadas (%) (2006)

	Madera	Papel	Mueble
Departamento de investigación	3,14	21,11	17,56
Innovación tecnológica	28,00	42,22	35,88
Subvenciones de I+D	5,06	18,18	18,52
Incentivos fiscales	5,70	12,12	12,96

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Martínez Núñez y Díaz Balteiro (2007).

sas que han desarrollado innovaciones o actividades relacionadas. En ella se certifica el mejor comportamiento de la industria del papel respecto a indicadores como la existencia de un departamento de investigación, o la realización de innovación tecnológica. Aunque el sector del mueble parece el más dispuesto a aprovechar herramientas como las subvenciones para la I+D, o los incentivos fiscales.

No obstante, es preciso interpretar con sumo cuidado estos resultados. El reducido número de empresas que según la encuesta realizada afirman disponer de un departamento de I+D en la cadena de la madera, contrasta con los valores ofrecidos por la EIT, según los cuales estas actividades se desarrollan principalmente dentro de la empresa (I+D interna), y no se contratan fuera de la misma (I+D externa). Por otra parte, el superior porcentaje de empresas que desarrollan innovación tecnológica puede deberse a la población objetivo, formada en el caso de la encuesta de Martínez Núñez y Díaz Balteiro por las empresas de la cadena de la madera con veinte ó más empleados, o con una facturación superior a 1.000.000 €. Es decir, aumenta el tamaño medio de la población objeto con respecto a otras fuentes utilizadas.

2.2. Indicadores de output

Entre los indicadores del *output* de la innovación más utilizados se encuentran aquellos basados en las estadísticas de patentes. Utilizando los datos recogidos por la ESEE para el año 2002, en la tabla 4 se recoge el porcentaje de empresas, pertenecientes a los sectores de la industria forestal y al total de los sectores manufactureros, que registran patentes en España o en el extranjero. Se constata que el porcentaje analizado para la industria del papel es similar al observado para el promedio del conjunto de la industria manufacturera. Por el contrario, en el caso de las industrias del mueble y de la madera el porcentaje de empresas que registran patentes se encuentra por encima de este promedio, razón por la que cabe hablar de una superior propensión a patentar en estos dos sectores, si bien dentro de un contexto general de generación de patentes bastante limitado.

Otro indicador del *output* de la innovación es el número de productos nuevos o significativamente mejorados. En la tabla 4 se recogen los resultados sectoriales obtenidos de la

Tabla 4. Indicadores de *output* de la innovación en la industria forestal (2002)

Empresas que registran patentes (%)			
Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
5,26	3,56	1,08	3,67
Número de productos nuevos dividido entre el número de empresas muestreadas			
Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
0,35	0,77	1,08	1,20

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ESEE (2002).

ESEE (2002). A fin de manejar datos más homogéneos, se ha estimado oportuno dividir este indicador entre el número de empresas que ha sido muestreado en esa encuesta. Se obtienen valores claramente inferiores para el sector de la madera, circunstancia que resulta coherente con los resultados proporcionados por los indicadores de *input* de la innovación en este sector. Por el contrario la industria del mueble obtiene los mejores valores dentro de la industria forestal, superando ampliamente al sector del papel. No obstante, los tres sectores de la industria forestal presentan unos resultados más desfavorables que el conjunto de la industria manufacturera.

2.3. Indicadores del impacto económico y social de la innovación

Aunque no existe unanimidad en la literatura a la hora de clasificar el porcentaje de la cifra de negocios debida a productos nuevos o significativamente mejorados, bien como indicador del *output*, o bien como indicador del impacto económico de la innovación, se ha preferido considerarlo dentro de este último grupo por ofrecer información acerca de los efectos de las innovaciones de producto, así como de la capacidad innovadora de empresas y de industrias. Los resultados obtenidos para el año 2004 se presentan en la tabla 5. De los mismos cabe destacar, en primer lugar, la posición rezagada que los tres sectores de la industria forestal ocupan respecto del sector industrial manufacturero en su conjunto. Dicha circunstancia resulta especialmente acusada para la industria del papel (5,13 %), y, en menor medida, para el sector de la madera (6,47 %). En este último caso, no obstante, el bajo valor recogido parece deberse no tanto a la debilidad de la innovación realizada, sino a las características del indicador, centrado en la innovación de producto, y no en la de proceso, que tiene escasa importancia en el sector mencionado como se ha constatado en la tabla 4. Por otra parte, en la industria del mueble aumenta la importancia de las innovaciones de producto en la cifra total de negocios, aunque sin alcanzar el promedio industrial (15,29 %), registrando este indicador un valor del 13,26 %.

Tabla 5. Indicadores del impacto económico y social de la innovación en la industria forestal (2004)

Cifra de negocios debida a productos nuevos o significativamente mejorados (%)			
Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
6,47	5,13	13,26	15,29
Empresas que dan gran importancia a los efectos de sus innovaciones de producto (%)			
Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
45,89	55,02	48,98	49,41
Empresas que dan gran importancia a los efectos de sus innovaciones de proceso (%)			
Madera	Papel	Mueble	Total industria manufacturera
56,82	45,40	39,42	41,73

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la EIT (2004).

A falta de indicadores cuantitativos precisos sobre los efectos de la innovación, en la tercera edición del Manual Oslo (OECD, 2005) se indica la conveniencia de recoger información sobre los objetivos y resultados de las innovaciones implementadas por las empresas. Respondiendo a esta recomendación, en la última edición de la EIT (2004) se sondea a las empresas que han emprendido actividades de innovación, exitosas, fracasadas o en proceso, acerca de la importancia que otorgan a los efectos conseguidos sobre productos, procesos u otros efectos (requisitos normativos o parámetros medioambientales).

En la tabla 5 se muestran los resultados obtenidos para las tres ramas principales de la industria forestal, y para el total de la industria manufacturera. Quizás lo más significativo que se puede apreciar en ella sea la menor valoración relativa que las empresas de la industria del mueble dan a los distintos efectos de las innovaciones emprendidas. Así, dichas empresas valoran por debajo de la media industrial los efectos de las innovaciones sobre los productos y sobre los procesos. Por su parte, el sector de la madera concede mayor importancia que la media a los efectos sobre los procesos y menos a los productos, en consonancia con otros indicadores analizados. Por último, la industria del papel concede mayor importancia que el promedio de la industria a los efectos sobre productos y procesos.

3. Relaciones entre innovación y eficiencia productiva

Con el fin de ampliar nuestro conocimiento sobre las implicaciones económicas de la innovación en la industria forestal, se ha investigado la existencia de posibles relaciones entre la actividad innovadora en esta industria y su eficiencia productiva. Para ello se han empleado una metodología que incorpora una técnica no paramétrica, el análisis envolvente de datos (DEA), y la regresión logística, respectivamente, descrita detalladamente en Díaz-Balteiro *et al.* (2006). Los resultados muestran unos modelos iniciales que discriminan bien las empresas en cuanto a su eficiencia, pero en los que no intervienen las variables asociadas a la innovación. Así, si se introdujeran aspectos como los gastos en I+D el número de empresas eficientes se acercaría a un 60 %, indicando que cuando se contemplan las variables asociadas a la innovación el modelo no discrimina correctamente entre las empresas eficientes y las ineficientes. Además, el modelo DEA empleado muestra unos resultados que no permiten establecer una relación significativa entre las variables de innovación y el nivel de eficiencia técnica o de escala. En general, las empresas eficientes suelen ser aquellas que no realizan actividades de innovación. Desagregando estos resultados a nivel sector, la única excepción a esta norma radica en las empresas eficientes del sector papel, que están asociadas con la existencia de acuerdos de investigación. También se observa que las empresas eficientes no están ligadas a la existencia de patentes. Sin embargo, dado que sólo un porcentaje muy pequeño de las empresas afirman poseer patentes, estos resultados deben tomarse con precaución. En resumen, no se han encontrado para estas empresas relaciones positivas entre las innovaciones de producto y de proceso con la eficiencia.

Los modelos de regresión logística a partir del modelo DEA (BCC) tampoco muestran relaciones significativas para la mayoría de las variables de innovación elegidas, a excepción de cuando se considera el número de patentes. En este caso puede concluirse que la eficiencia de estas empresas está correlacionada negativamente con la existencia de patentes. Si se toma el modelo DEA (CCR) se encuentra únicamente una correlación negativa entre la eficiencia y el gasto en I+D que realizan las empresas.

En síntesis, asumiendo posibles sesgos a causa de limitaciones en los datos empleados, la falta de vínculos significativos entre la eficiencia de estas empresas y las actividades de innovación ha sido confirmada empleando tanto el análisis envolvente de datos como los modelos de regresión logística. Estos resultados parecen consistentes con la baja prioridad empresarial hacia las actividades de innovación como medio de alcanzar la competitividad detectada en muchas empresas españolas (COTEC, 2004). Además, los resultados indican que la mayoría de las empresas de la cadena de la madera pueden no haber alcanzado un mínimo nivel de esfuerzo financiero necesario para desarrollar actividades de innovación que contribuyan a la creación de tecnologías propias, y así contribuir a cambiar la pauta habitual de estas empresas, centrada en la adquisición de tecnologías en los mercados externos a expensas de no desarrollar sus propias tecnologías.

4. Relaciones entre sistemas de gestión ambiental y de calidad e innovación

Finalmente, en este último epígrafe se muestran los resultados obtenidos al estudiar el papel desempeñado por las estrategias ambientales y de fomento de la calidad en la empresa sobre la generación de innovaciones en la industria forestal. Para ello se ha utilizado un modelo logic dicotómico con el fin de cuantificar la probabilidad de generar innovaciones tecnológicas en una muestra representativa de empresas (Alfranca *et al.*, 2007).⁷

La industria forestal en España no ha sido ajena a la creciente respuesta corporativa a los temas sociales y ambientales observada en la industria forestal internacional, proceso generalmente conocido por *responsabilidad social corporativa* (RSC) (Panwar *et al.*, 2006). En este sentido, y en respuesta a las cuestiones ambientales y sociales de mayor interés público, las industrias españolas de la transformación de la madera han adoptado nuevas prácticas y actitudes tendentes, entre otras cosas, a promover el uso sostenible de los bosques (certificación forestal) y la reducción de las emisiones contaminantes mediante sistemas estandarizados de gestión medioambiental (SGM). Dentro de este contexto cabría también incluir aquellas acciones y decisiones empresariales que redundan en una mayor preocupación por los consumidores, uno de los principios básicos de los sistemas de gestión de calidad en la empresa (SGC), como la norma ISO 9000. Consideramos que tiene interés, al estudiar el proceso innovador de las empresas, analizar en qué medida las actuaciones empresariales como los SGM y SGC que afectan a sus diferentes *stakeholders* o grupos de

7. Los datos empleados proceden de la encuesta anteriormente citada (Martínez Núñez y Díaz Balteiro, 2007).

interés, más allá de las figuras tradicionales del propietario o sus accionistas, contribuyen o no a promover la innovación empresarial. Los efectos sobre la actividad innovadora de este tipo de actuaciones, inducidas unas veces en respuesta a requisitos legales y otras a la propia estrategia empresarial, han sido mucho menos estudiados que aquellos derivados de lo que podrían denominarse estrategias *tradicionales* de innovación y, en concreto, se carece de estudios sobre la industria forestal en España.

Los resultados econométricos indican que la presencia de un sistema de gestión ambiental (SGM) induce efectos positivos sobre la generación de las innovaciones. Asimismo, la existencia de un sistema de calidad (SGC) parece inducir los efectos positivos esperados sobre la innovación, e incluso superiores a los efectos relacionados con los sistemas de gestión medioambiental. Una justificación para esta relación positiva puede ser que en el sistema de calidad se consideran conjuntamente innovaciones convencionales, y también innovaciones más específicamente relacionadas con el diseño del producto. Por último, parece existir una interacción negativa entre la presencia de subvenciones a la I+D y la existencia de un sistema de calidad. Esto indica que, aunque la presencia de subvenciones a la I+D y de sistemas de calidad contribuye positivamente a intensificar la probabilidad de generar innovaciones en la industria forestal, existe sin embargo una relación de sustitución entre estas variables. Es decir, que un aumento del gasto en I+D podría provocar la disminución de una parte del esfuerzo vinculado con los sistemas de calidad. La razón fundamental es que existen ámbitos comunes en estas actividades que podrían sustituirse entre sí. Lo mismo podría suceder si aumenta el protagonismo de los sistemas de calidad en la empresa. En este caso, probablemente algunas actividades que antes se desenvolvían en un esquema organizativo próximo a la I+D, pasarían a desarrollarse dentro de un entorno más cercano a los sistemas de calidad.

5. Conclusiones

Desafortunadamente, el estado de la innovación en los sectores que comprenden la industria forestal no se puede conocer de manera totalmente satisfactoria con las herramientas estadísticas actualmente disponibles. En todo caso, cabría presumir una situación más desfavorable que la aquí reflejada por no disponer muchas veces las pequeñas empresas de la iniciativa y los recursos necesarios para afrontar una actividad costosa y difícil de gestionar, como es la innovación, con unos resultados arriesgados e intangibles a largo plazo.

Admitidas las limitaciones anteriores, es preciso señalar que la información disponible indica que los tres sectores estudiados presentan un gasto total en I+D insuficiente como motor de la competitividad. A pesar de las mejoras emprendidas en los últimos años, la intensidad en I+D interna (gasto en I+D interna como porcentaje de la cifra de negocios) para la industria forestal presenta una notable brecha respecto a la industria manufacturera española. Asimismo, el porcentaje de empresas pertenecientes a esta industria que desarrollan (realizan o contratan) I+D es significativamente inferior al del promedio em-

presarial manufacturero español. La debilidad observada en la práctica de I+D, y, en consecuencia, en los recursos destinados a la misma, podría estar fuertemente relacionada con el reducido tamaño medio de las empresas de la industria forestal. Paradójicamente, la mayor parte de las actividades de investigación y desarrollo se realizan dentro de las empresas, a pesar de que éstas suelen carecer de un departamento formalizado de I+D.

Por otra parte, es interesante resaltar que la brecha entre la industria forestal y el conjunto del sector manufacturero se reduce considerablemente cuando el dato considerado es el de empresas con actividades de innovación, y no el gasto en I+D. Lo que hace pensar en un cierto sesgo de la industria forestal española, a la hora de enfrentarse a la innovación, hacia la adquisición de tecnología fuera de la empresa en detrimento de la generación propia.

El porcentaje de empresas de la industria forestal que registran patentes es en dos casos superior al promedio de la industria manufacturera española (mueble y madera) y en otro caso similar (papel), razón por la que, aún admitiendo la diferente propensión a patentar en diferentes industrias, cabe pensar en la no existencia de una debilidad específica para los sectores estudiados, dentro de la débil situación general de las patentes en España. Por el contrario, las empresas de la industria forestal tienden a generar relativamente menos productos nuevos que el conjunto del sector industrial manufacturero y su cifra de negocios debida a productos nuevos o significativamente mejorados es, asimismo, inferior.

Es preciso también resaltar la falta de vínculos existentes, según los datos utilizados y los modelos empleados, entre la eficiencia en estas empresas y las actividades de innovación que realizan. El que las empresas eficientes no sean las que realicen actividades de innovación sugieren pistas para profundizar en el análisis, aunque esta actitud hacia la innovación no resulta extraña en muchas empresas españolas. Sin embargo, sería oportuno profundizar en ciertos patrones endógenos que pudieran explicar este hecho como la no existencia en estas empresas de un umbral financiero mínimo para desarrollar actividades de innovación.

Sin embargo, sí se aprecian relaciones positivas entre la presencia de sistemas de gestión ambiental (SGM) y sistemas de gestión de calidad (SGC), y la generación de innovaciones en estos sectores aunque también se observan relaciones sustitutivas con algunos determinantes tradicionales de la innovación empresarial.

6. Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Educación y Ciencia dentro del proyecto AGL2005-04514/FOR, así como por la Comunidad de Madrid.

Bibliografía

- ALFRANCA, O.; DÍAZ BALTEIRO, L.; HERRUZO, A. C.; MARTÍNEZ NÚÑEZ, M. (2007), «La innovación tecnológica en la cadena de la madera en España. El papel de las estrategias ambientales y de calidad», X Encuentro de Economía Aplicada, Logroño.
- BULLARD, S. H.; STRAKA, T. J. (1986), «Role of company sales in funding research and development by major U.S. paper companies», *Forest Science*, núm. 32 (4), p. 936-943.
- Compendio Estadístico de la OCDE. ANBERD-Gastos de I+D en la Industria (1990-2003).*
- CRESPELL, P.; KNOWLWES, C.; HANSEN, E. (2006), «Innovativeness in North America softwood sawmilling Industry», *Forest Science*, núm. 52 (5), p. 568-578.
- DÍAZ-BALTEIRO, L.; HERRUZO, C.; MARTÍNEZ, M.; GONZÁLEZ-PACHÓN J. (2006), «An analysis of productive efficiency and innovation activity using DEA: An application to Spain's wood-based industry», *Forest Policy and Economics*, núm. 8, p. 762-773.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ADUANAS (2007), <<http://aduanas.camaras.org/>>.
- ESEE (1998-2002), *Encuesta Sobre Estrategias Empresariales*. Fundación SEPI, Madrid.
- FONFRÍA, A. (2004), «La innovación tecnológica en los sectores tradicionales españoles», *Economía Industrial*, núm. 355-356, p. 37-46.
- GRILICHES, Z. (1980), «R&D and the Productivity Slowdown», *The American Economic Review*, núm. 70 (2), p. 343-348.
- (1992), «The Search for R&D Spillovers», *The Scandinavian Journal of Economics*, núm. 94, p. S29-S47.
- HANSEN, E. (2006), «The state of innovation and new product development in North America lumber and panel industry», *Wood and Fiber Science*, núm. 38 (2), p. 326-333.
- HERNANSANZ, C.; RUBIO, A. (2005), «El sector del mueble en España: perspectivas de demanda y oferta», *Situación Consumo* (segundo semestre 2005), Servicio de Estudios Económicos BBVA, p. 22-28.
- HOVGGAARD, A.; HANSEN, E. (2004), «Innovativeness in the forest products industry», *Forest Products Journal*, núm. 54, p. 26-33.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2007), <<http://www.ine.es/inebase/index.html>>.
- JONES, C.; WILLIAMS, J. (1998), «Measuring the social return to R&D», *Quarterly Journal of Economics*, núm. 113, p. 119-135.
- KUBECZKO, K.; RAMETSTEINER, E. (2002), «Innovation and entrepreneurship a new topic for forest related research», *EFI-Innforce-Discussion Paper I*. IFSPE-Discussion paper, Institute for Forest Sector Policy and Economics, University of Agricultural Sciences, Viena, p. 29.
- MANSFIELD, E. (1980), «Basic Research and productivity increase in manufacturing», *American Economic Review*, núm. 70, p. 863-873.
- MARTÍNEZ NÚÑEZ, M.; DÍAZ BALTEIRO, L. (2007), «La industria forestal en España. Aspectos productivos, organizativos y medioambientales», documento interno, p. 39.
- MUNN, I. A.; HODGES, D. G.; TRUITT, T. (1998), *Determinants of research and development expenditures in the forest product industry*, Forest and Wildlife Research Center, Mississippi State University, p. 83-87.
- OECD (2005). *Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3a ed., París, Organization for Economic Co-operation and Development.
- PAVITT, K., (1984), «Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory», *Research Policy*, núm. 13, p. 178-207.
- RAMETSTEINER, E.; WEISS, G. (2006), «Innovation and innovation policy in forestry: Linking innovation process with systems models», *Forest Policy and Economics*, núm. 8 (7), p. 691-703.
- SURÍS, J. M. (2005), «Persistente debilidad de la I+D». A: GENESCÁ, E. (coord.), *La industria en España: Claves para competir en un mundo global*, Barcelona, Ariel, p. 151-180.

URRACA, A. (1998), «I+D y recursos alternativos a la innovación en la industria española», *Economía Industrial*, núm. 319, p. 91-103.

VÄLIMÄKI, H.; NISKANEN, A.; TERVONEN, K.; LAURILA, I. (2004), «Indicators of Innovativeness and Enterprise Competitiveness in the Wood Products Industry in Finland», *Scandinavian Journal of Forest Research*, núm. 19 (5), p. 90-96.

VOCES, R.; HERRUZO, A. C.; DÍAZ BALTEIRO, L. (2007), «La innovación en la cadena de la madera: resultados y evaluación de las fuentes utilizadas», documento interno, p. 25.

WEST, C. D.; SINCLAIR, S. A. (1992), «A Measure of Innovativeness Sample of Firms in the Wood Household Furniture Industry», *Forest Science*, núm. 38 (3), p. 509-524.

CARACTERÍSTICAS Y POSIBILIDADES DE LA INNOVACIÓN EN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

RUTH RAMA DELLEPIANE

INSTITUTO DE ECONOMÍA Y GEOGRAFÍA, CONSEJO SUPERIOR
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
rrama@ieg.csic.es

Resumen

Los estudios sobre la innovación en las industrias agroalimentarias son aun relativamente escasos y recientes. No obstante, la carencia de estudios empíricos sobre las industrias agroalimentarias se ha empezado a subsanar en los últimos años. Aunque esa visión está comenzando a cambiar, la industria alimentaria ha sido tradicionalmente definida como una industria de baja tecnología. No obstante, se empieza a cuestionar la pertinencia del uso de indicadores de I+D para caracterizar los procesos tecnológicos en ciertas industrias maduras, como la alimentaria. Diversos estudios señalan la necesidad de construir nuevos indicadores que puedan medir más adecuadamente la capacidad innovadora en la industria alimentaria en función de las peculiaridades de su demanda. Pero éste constituye un problema metodológico que aun quedaría, en buena medida, por resolver. La industria alimentaria es una importantísima usuaria de equipamiento e *inputs* procedentes de otras industrias a las que se considera tecnológicamente avanzadas, dados sus elevados niveles de gastos en I+D. Por ello es necesario estudiar la innovación en esta industria dentro de una perspectiva sistémica.

1. Introducción

Los estudios sobre la innovación en las industrias agroalimentarias son aún relativamente escasos y recientes, ya que los investigadores interesados en los procesos de cambio técnico en la economía han preferido tradicionalmente dedicarse al análisis de sectores de alta tecnología, como la electrónica. La llamada *economía del conocimiento* se ha identificado con un pequeño número de actividades económicas basadas en la ciencia y la investigación, como ocurre con las tecnologías de la información y la comunicación o con la biotecnología.

No obstante, la carencia de estudios empíricos se ha empezado a subsanar en los últimos años con la publicación de algunos ensayos sobre el tema, que atienden a líneas teóricas diversas en los campos de la economía y la gestión estratégica.

Este trabajo expone brevemente algunas peculiaridades de la innovación en la industria alimentaria para centrarse, a continuación, en las posibilidades que parecen presentarse para su desarrollo futuro. Antes de seguir adelante, se presentará, en la próxima sección, una definición de los niveles tecnológicos en la industria de los países desarrollados.

2. La industria alimentaria en la clasificación de la OCDE

Aunque esa visión está comenzando a cambiar, la industria alimentaria ha sido tradicionalmente definida como una industria de baja tecnología.

La OECD clasifica a las industrias por nivel tecnológico de acuerdo con el porcentaje que, en cada una de ellas, representan los gastos de I+D respecto a la facturación total. En las industrias de baja tecnología ese porcentaje es inferior al 0,9 %; en las de tecnología media baja fluctúa entre un 0,9 % y un 3 %; en las de media-alta tecnología representa entre el 3 % y el 5 %. Finalmente, se define como industrias de alta tecnología a todas aquellas donde la I+D asciende a más del 5 % de la facturación. De acuerdo con esa clasificación, la industria alimentaria de los países desarrollados, con un 0,3 % en promedio, se situaría en el grupo de baja tecnología.¹

No obstante, como veremos a continuación, ahora se empieza a cuestionar la pertinencia del uso de indicadores de I+D para caracterizar los procesos tecnológicos en ciertas industrias maduras, como la alimentaria.

3. ¿Cómo medir la innovación en la industria alimentaria?

Actualmente, se argumenta que los gastos en I+D constituyen una medida en todo caso insuficiente del potencial innovador de las industrias *maduras* debido a que la mayoría de las innovaciones de éstas se realizan en el curso del proceso productivo, a través de la introducción de mejoras graduales, a diferencia de las industrias basadas en la ciencia que efectúan las suyas, a menudo mucho más radicales, en laboratorios especializados. Aunque

1. Otros ejemplos de industrias de tecnología baja y media son sectores maduros como el del papel, la madera y los muebles, los plásticos, etc.

muchas empresas de sectores llamados *maduros* no cuenten formalmente con laboratorios de I+D, aún así son capaces de introducir nuevos productos en el mercado. Esta aparente paradoja también tiene lugar en la industria alimentaria, donde se introducen en el mercado cientos de nuevos productos cada año (Gallo, 1995; Galizzi y Venturini, 1996).

El citado trabajo de Galizzi y Venturini demuestra con datos relativos a los EEUU que, en la industria alimentaria, los gastos con I+D no están estadísticamente asociados con el número de innovaciones lanzadas por una empresa (ponderado por su tamaño), utilizando un modelo econométrico que también toma en cuenta factores como el grado de diferenciación de los productos y los gastos de publicidad realizados por la compañía.²

Galizzi y Venturini (1996) también argumentan que el nivel relativamente bajo de I+D prevaleciente en la industria alimentaria es acorde con los gustos del consumidor, que suele ser conservador en esa materia; ese comportamiento se vincula, más recientemente, con el incremento de la demanda de productos en fresco o de elaboración artesana tradicional, que apenas hacen uso de nuevas tecnologías (Byé 1998).³ Por ello, algunos autores llegan a hablar de una *tecnología redundante* en el caso de esta industria, ya que alegan que una serie de inventos actualmente disponibles no se llevan al terreno de la fabricación porque se sabe, de antemano, que no serían aceptados por el consumidor y que, por lo tanto, fracasarían en el mercado. Esa sería otra razón por la cual no se podría medir correctamente la innovación en la industria alimentaria con los parámetros utilizados en industrias donde el consumidor estaría, por el contrario, ávido de adquirir bienes que incorporen innovaciones tecnológicas.

El punto de vista acerca del carácter *redundante* de la innovación en esta industria puede ser fácilmente rebatido. También en la industria alimentaria se está incrementando actualmente la demanda de productos tecnológicamente punteros, como los nutraceuticos (Wilkinson, 2002; Mark-Herbert, 2003), al tiempo que aumenta el nivel de exigencia de los consumidores respecto al control sanitario de los productos y la eliminación de ingredientes o procesos industriales eventualmente dañinos para la salud humana. La industria atiende muchas de estas nuevas demandas a través del uso intensivo de instrumentación avanzada, biotecnología y otros métodos que requieren el desarrollo y la utilización de la alta tecnología (Christensen y Rama *et al.*, 1996).

Al mismo tiempo, se ha hecho notar que, en general, la industria ha fracasado a la hora de suplir productos nutritivos y baratos, un problema especialmente candente para ciertos

2. No obstante, un estudio con datos de las industrias alimentarias de varios países europeos constata que las empresas que confieren mayor importancia al lanzamiento de nuevos productos son aquellas que invierten más en I+D (Traill y Meulenbergh, 2002), lo que parecería demostrar que existe cierta concordancia, también en esta industria, entre el volumen de los gastos con I+D que realiza una empresa y su nivel de innovación comercial.

3. La idea de que no se utilizan innovaciones en la producción de productos *artesanos* es, a veces, cuestionable, como demuestran algunos estudios de caso sobre la industria de los lácteos (Goedert, 1991; Révillion, y Padula *et al.*, 2003).

sectores de la sociedad, aún en los países desarrollados, o para determinados países de menor renta (Earle, 1997). Un estudio de caso de Unilever demuestra que producir masivamente ese tipo de producto de forma tal que, al mismo tiempo, resulte comercialmente rentable, puede requerir un esfuerzo sustancial por parte de la empresa alimentaria en términos de I+D (Prahalad, 2005). En resumen, es cuestionable que la tecnología sea *redundante* en esta industria.

Aún con esta restricción en mente, cabe admitir que los citados estudios señalan la necesidad bien fundamentada de construir nuevos indicadores que puedan medir más adecuadamente la capacidad innovadora en la industria alimentaria en función de las peculiaridades de su demanda. Este es un problema metodológico que aún quedaría por resolver.

4. Relaciones con otras industrias

Pese a que ella misma invierte relativamente poco en I+D, la industria alimentaria es una importantísima usuaria de equipamiento e *inputs* procedentes de otras industrias a las que se considera tecnológicamente avanzadas, dados sus elevados niveles de gastos con I+D, como la electrónica o la biotecnología. Al estudiar las interrelaciones de la industria de alimentos y bebidas de Noruega, Smith (2000) descubre, con sorpresa, que ese sector maduro es, en realidad, uno de los más intensivos en conocimientos de la economía del país. Clasificaciones industriales como la anteriormente citada de la OCDE —señala ese autor— ignoran el hecho de que el conocimiento técnico más relevante para el buen funcionamiento de una industria suele encontrarse, en realidad, *distribuido* entre muchos sectores y agentes económicos, de forma tal que una industria considerada de baja tecnología puede nutrirse de conocimientos generados en toda la economía.

Diversos estudios empíricos basados en métodos como el análisis de patentes constatan que esto no sucede sólo en la industria alimentaria noruega sino que también es una realidad en otras partes del mundo (Christensen y Rama *et al.*, 1996; Rama, 1996; Piscitello, 2000). Por ello, al observar la importancia de la industria alimentaria en tanto compradora de bienes y servicios de alta tecnología, algunos autores han argumentado que dicha industria puede ejercer un papel importante en la difusión de los nuevos paradigmas tecnológicos y convertirse en una de las *locomotoras* que más estimulen el desarrollo de los sectores tecnológicamente punteros de la economía (Christensen y Rama *et al.*, 1996; von Tunzelmann y Acha, 2005). Algunas investigaciones empíricas empiezan a estudiar el rol que está desempeñando la industria alimentaria de algunos países desarrollados en la difusión, por ejemplo, de las tecnologías de la información y la comunicación en el medio rural (Galliano y Roux, 2003).

En la medida en que buena parte del equipamiento y los *inputs* utilizados actualmente por la industria alimentaria se producen gracias a la intensa colaboración de ésta con las llamadas *industrias de alta tecnología* (Gonard y Green *et al.*, 1991; Declerck y Ottowitz, 1997; Morgan y Blake *et al.*, 2003), se empieza a matizar la tradicional visión de que la industria alimentaria es tributaria de sus proveedores en lo que a progreso técnico se refiere.

Así, se ha cuestionado la metodología de las tablas de *input-output* como fuente de estudio de los flujos tecnológicos interindustriales, ya que se aduce que dichas tablas no reflejan adecuadamente ciertos flujos no contabilizables que no están incorporados en las compras de tecnología (Mansfield, 1984), como la cooperación de los usuarios de una determinada maquinaria con sus proveedores para perfeccionarla y adaptarla. En ese sentido habría un flujo de conocimientos no contabilizado de la industria alimentaria, por ejemplo, hacia sus proveedores, además del flujo inverso contabilizado que corresponde a la tecnología incorporada a los bienes de capital.

Además, otros trabajos empíricos han desvelado las realizaciones de las empresas alimentarias en campos técnicos no alimentarios, como la biotecnología o la química, en los cuales patentan muchísimos inventos cada año (Jaffe, 1989; Breschi y Lissoni *et al.*, 2003; Alfranca y Rama *et al.*, 2004). Todo hace suponer que la gran empresa alimentaria, en particular, se dedica actualmente a investigar activamente en dichos campos con el propósito de poder colaborar en igualdad de condiciones con sus proveedores de maquinaria e *inputs* y de adaptar esos bienes a sus propias necesidades, lo que muestra un panorama muy diferente de la pasiva absorción de conocimientos externos que sugerían algunas teorías hoy día superadas.

Esta estrecha vinculación e interacción con las industrias de tecnología punta ha inducido a algunos autores, como el propio Smith (2000), a argumentar que la industria alimentaria no debería estar clasificada entre las de baja tecnología. Por ejemplo, Patel y Soete (1988) clasifican a esta industria entre las de gran potencial tecnológico, pese a ser usuaria de tecnología producida, en su mayor parte, por otras industrias.

La necesidad de estudiar la innovación en esta industria dentro de una perspectiva sistémica también es evidente en otros aspectos que abordaremos a continuación.

5. Distribución e innovación alimentaria

Como ya se ha señalado, la innovación, en esta industria, no puede ser encarada aisladamente. Un aspecto muy importante a considerar es el de la distribución alimentaria.

Aunque, teóricamente, los primeros en llegar al mercado con una innovación tendrían ventajas sobre las empresas competidoras, diversos análisis han demostrado que los innovadores pueden fracasar comercialmente si no cuentan con una serie de *activos complementarios*, como un buen sistema de marketing, servicios de postventa o publicidad, que les permitan dar a conocer su nuevo producto (Teece, 1986). Esos *activos* parecen ser particularmente importantes para la empresa alimentaria que desarrolle sus propias innovaciones, dado el papel fundamental que desempeña la distribución en una industria cuyos productos son, en su mayoría, altamente perecederos. Aunque esa ventaja sea, a veces, sólo transitoria, el innovador que controla, de alguna manera, la distribución de sus productos está en mejores condiciones para poder triunfar comercialmente además de técnicamente.

Galizzi y Venturini (1996) llegan a la conclusión de que las pequeñas y medianas em-

presas (PYME) agroalimentarias ni siquiera emprenden el camino de la innovación porque saben, de antemano, que no podrán dedicarle suficientes recursos, no ya a la I+D, sino al marketing y publicidad del nuevo producto que pudieran llegar a desarrollar. No es que, en esas industrias, las PYME sean menos creativas que las empresas de mayor tamaño, sino que autolimitan sus propias capacidades innovadoras al no disponer de esos *activos complementarios* que, como sugiere Teece, son indispensables para que una innovación triunfe en el terreno comercial.

Estas dos últimas secciones sugieren, por lo tanto, la necesidad de que las políticas industriales y tecnológicas consideren a la industria alimentaria en el contexto de la cadena alimentaria y de sus relaciones usuario/proveedor con industrias de alta tecnología y no aisladamente, como se suele hacer. Priorizar la innovación en esta industria supondría, desde las perspectivas actuales, un cambio fundamental de orientación, como veremos en la siguiente sección.

6. Posibilidades de la innovación en la industria alimentaria

Las políticas industriales y tecnológicas de los países desarrollados han tendido a priorizar a los sectores de alta tecnología porque se ha pensado que serían los grandes motores del crecimiento macroeconómico. Además, el objetivo de la Unión Europea de lograr una ratio de 3 % de los gastos de I+D con relación al producto interior bruto (PIB) ha sido identificado con una política de promoción de los sectores de alta tecnología (Hirsch-Kreinsen y Jacobson *et al.*, 2006).

No obstante, esas ideas empiezan a ser cuestionadas. La teoría neoschumpeteriana de que el crecimiento de largo plazo está vinculado con el desarrollo tecnológico es aplicable a todas las industrias, no sólo a las de alta tecnología. Y el cambio tecnológico depende, como es de sentido común, no sólo de las industrias de alta tecnología sino, también, de todas las demás industrias. En ese sentido, algunos autores destacan las grandes limitaciones de las políticas de la Unión Europea en materia de industrias de baja y media tecnología, aconsejando una revisión a fondo de las mismas (Hirsch-Kreinsen y Jacobson *et al.*, 2006).

En los últimos años, se va abriendo paso, en particular en el ámbito europeo, la idea de que las industrias supuestamente de baja o media tecnología y sus procesos innovadores deberían merecer una mayor atención tanto por parte de los investigadores como de las instituciones, en la medida en que esos sectores representan una parte sustancial de la producción, el empleo y las exportaciones de los países desarrollados, por cierto superior a la representada por los sectores de alta tecnología.⁴

Ahora bien, actualmente se abre paso la concepción de que lo que realmente cuenta no

4. De acuerdo con datos de la OCDE, a finales de los años noventa, los sectores de baja y media tecnología representaban el 60 % del empleo industrial de los países desarrollados.

es el nivel tecnológico relativo de una industria comparada con otras (por ejemplo el nivel de sus gastos en I+D), sino los *resultados* más tangibles de la actividad innovadora. Lo que importa es que, en esa industria, se concrete un cambio tecnológico que le permita a sus empresas incrementar su productividad, introducir nuevos productos en el mercado y nuevos procesos en la planta industrial —sea cual sea la cantidad de recursos necesaria para llegar a la meta (Carroll y Pol *et al.*, 2000). Ciertos autores llegan a afirmar que no existen realmente industrias de baja tecnología sino, simplemente, empresas que fracasan a la hora de implementar tecnologías punteras que les permitan incrementar su productividad y el número de sus innovaciones. Si resulta que, en la industria alimentaria, por ejemplo, pueden lograrse esos objetivos con relativamente menos recursos que en la industria electrónica, obviamente no habría porqué preocuparse. En otras palabras, como señalan Carroll *et al.* (2000), la I+D sería un *input* que puede determinarse óptimamente, en cada industria, pero que no es preciso maximizar.

Si la Comisión Europea acepta estos nuevos criterios que se le proponen, es posible que asistamos a un cambio de políticas a medio plazo que concederá mayor importancia a la innovación en industrias como la alimentaria.

Bibliografía

- ALFRANCA, O.; RAMA, R. *et al.* (2004), «Combining different brands of in-house knowledge: technological capabilities in food, biotechnology, chemicals and drugs in agri-food multinationals», *Science and Public Policy*, núm. 31, p. 227-244.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F. *et al.* (2003), «Knowledge-relatedness in firm technological diversification», *Research Policy*, núm. 32 (1) p. 69-87.
- BYÉ, P. (1998), «The food industry: still a craft industry?», *International Journal of Technology Management*, núm. 16 (7).
- CARROLL, P.; POL, E. *et al.* (2000), «Classification of industries by level of technology: An appraisal and some implications», *Prometheus*, núm. 18 (4), p. 417-436.
- CHRISTENSEN, J. L.; RAMA, R. *et al.* (1996), «Study on innovation in the European Food Products and Beverages Industry», EIMS/SPRINT Bruselas, European Commission, p. 145.
- DECLERCK, F.; OTTOWITZ, T. (1997), «Brioche Pasquier S.A.: industrializing traditional French baking», *Product and Process Innovation in the Food Industry*, T. B and K. G. Grunert, Blackie Academic and Professional, p. 75-90.
- EARLE, M. D. (1997), «Innovation in the food industry», *Trends in Food Science*, núm. 8, p. 166-175.
- GALIZZI, G.; VENTURINI, L. (1996), «Product innovation in the food industry: Nature, characteristics and determinants». A.: *Economics of Innovation: The Case of Food Industry*, Heidelberg, Physica-Verlag.
- GALLIANO, D.; ROUX, P. (2003), «Spatial externalities, organisation of the firm and ICT adoption: the specificities of the French agri-food firm», *Int. J. of Biotechnology*, núm. 5 (3/4), p. 269-296.
- GALLO, A. E. (1995), «Are there too many new product introductions in US food marketing?», *Journal of Food Distribution Research*, núm. 26 (1), p. 9-13.
- GOEDERT, M.-F. (1991). «La dynamique de la création des technologies. Le cas des membranes dans l'industrie laitière», *Séminaire sur les changements techniques dans les industries liées à l'agriculture*, Lille, INRA.
- GONARD, T.; GREEN, R. H. *et al.* (1991), «Changement technique et stratégie des acteurs dans le secteur de la chimie du sucre», *INRA, Economie et Sociologie Rurales*, núm. 7 (Special issue on «Changement technique et restructuration de l'industrie agro-alimentaire en Europe»), p. 143-158.
- HIRSCH-KREINSEN, H.; JACOBSON, D. *et al.* (2006), «Low-tech' industries: Innovativeness and development perspectives - A summary of a European research project», *Prometheus*, núm. 24 (1), p. 3-21.
- JAFFE, A. B. (1989), «Characterizing the technological position of firms, with application to quantifying technological opportunity and research spillovers», *Research Policy*, núm. 18, p. 87-97.
- MANSFIELD, E. (1984), «R&D and innovation: some empirical findings», *R&D, Patents, and Productivity*, Z. Griliches, Chicago, Londres, National Bureau of Economic Research, p. 127-155.
- MARK-HERBERT, C. (2003), «Innovation of a new product category - functional foods», *Technovation forthcoming* [en línea], <www.elsevier.com/locate/technovation>.
- MORGAN, C. W.; BLAKE, A. *et al.* (2003), «The Management of Technological Innovation: Lessons from Case Studies in the UK Food and Drink Industry», *International Journal of Biotechnology*, co-edition with IJTM, núm. 5 (4) (Special issue on «Innovation in the Food Industry and Biotechnology»), p. 334-353.
- PATEL, P.; SOETE, L. (1988), «L'évaluation des effets économiques de la technologie», *STI Revue*, núm. 4.
- PISCITELLO, L. (2000), «Relatedness and coherence in technological and product diversification of the world's largest firms», *Structural Change and Economic Dynamics*, núm. 11, p. 295-315.
- PRAHALAD, C. K. (2005), *The fortune at the bottom of the pyramid. Eradicating poverty through profits*, Upper Sadler, NJ, Wharton School Publishing.



RAMA, R. (1996), «An empirical study on sources of innovation in the international Food and Beverage industry», *Agribusiness: An International Journal*, núm. 12, p. 123-134.

RÉVILLION, J.-P.; PADULA, A. D. *et al.* (2003), «Innovative strategies in the food processing industry: fundamental relationships between institutional, competitive, technological and organization dimensions. Case studies», IFAMA Conference, Cancun, México.

SMITH, K. (2000), «What is the 'knowledge economy'? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases», *DRUID Summer Conference on The Learning Economy - Firms, Regions and Nation Specific Institutions*, p. 1-34.

TEECE, D. J. (1986), «Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy», *Research Policy*, núm. 15, p. 285-305.

TRAILL, W. B.; MEULENBERG, M. (2002), «Innovation in the food industry», *Agribusiness. An International Journal*, núm. 18 (1), p. 1-21.

VON TUNZELMANN, G. N.; ACHA, V. (2005), «Innovation in 'low-tech' industries». A: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R., *The Oxford handbook of innovation*, Nueva York, Oxford University Press, p. 407-432.

WILKINSON, J. (2002), «The final foods industry and the changing of the global agro-food system», *Sociologia Ruralis*, núm. 42 (4), p. 329-346.

COMUNICACIONES

LES INVERSIONS EN ACTIUS MATERIALS A LA INDÚSTRIA AGROALIMENTÀRIA CATALANA: 2000-2005

NÚRIA ALIGUER I GALLART; M. CARMEN BARCO GUIJARRO

DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
m.carmen.barco@upc.edu

Resum

Les inversions en actius materials o en actius immobilitzats materials permeten mesurar el grau d'innovació i tecnificació de les empreses, factors molt importants per a la seva competitivitat en l'actual món globalitzat. Davant d'aquesta situació s'ha volgut analitzar el grau de renovació d'aquest tipus d'actiu immobilitzat i les possibles tendències en la seva inversió seguides per les indústries agroalimentàries catalanes durant els anys de 2000 a 2005. Addicionalment es completa l'estudi amb l'anàlisi del destí de les renovacions per classes de béns que realitza aquesta indústria a causa de l'adaptació de les estructures de les seves empreses a l'entorn europeu.

1. Introducció

L'objecte d'aquesta ponència és explicar el desenvolupament d'un treball d'investigació sobre les inversions en actius materials en la indústria agroalimentària (IAA) a Catalunya. L'actiu immobilitzat material i tots els objectes que aquest terme comptable abasta, des de maquinà-

ria i terrenys fins a equipament informàtic o elements de transport i, en general, qualsevol tipus d'infraestructura tangible per a la fabricació, permeten mesurar el grau de tecnificació i desenvolupament tecnològic de les empreses.

Actualment, un grau elevat de tecnificació pot permetre a les empreses ser molt més competitives en el seu sector, ja sigui perquè milloren la qualitat del producte, redueixen el cost de fabricació, incrementen la producció i/o n'augmenten les rendibilitats. A l'era de la globalització en què vivim és molt important per a qualsevol empresa, incloent-hi les indústries dedicades al sector agroalimentari, que és el que ens ocupa, ser com més competitives millor.

S'ha centrat l'estudi en el període 2000-2005, perquè són els últims exercicis dels quals es disposa de dades fiables i, alhora, ens permet fer-nos una idea molt precisa de l'estat actual de les inversions realitzades en actiu immobilitzat material en la indústria agroalimentària a Catalunya.

2. Material i mètodes

La metodologia que s'ha utilitzat en aquest treball consisteix en l'elaboració de les dades a partir de diferents fonts de documentació. Entre aquestes destaquen les provinents del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya (DAR), les de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) i les de la Institució Catalana d'Estudis Agraris. De les publicacions pertinents emeses s'ha obtingut la informació quantitativa necessària per a la realització de l'estudi. A continuació s'ha tractat i elaborat i s'ha inclòs en una base de dades bàsica, en euros corrents i constants. Del seu tractament, s'han obtingut les dades comparatives de les inversions en actius materials a la indústria agroalimentària, tant globalment com per sectors. S'han fet càlculs de la inversió total i mitjana anual, per al conjunt i per sectors, per tal de detectar quins han estat els que més han invertit en actius materials en el conjunt del període analitzat. S'ha finalitzat l'estudi amb la determinació del destí d'aquestes inversions en actius materials tant en terrenys, béns naturals i construccions, com en maquinària, equipaments i altres.

3. Les inversions en actius materials

Les inversions totals de la indústria agroalimentària en actius materials a Catalunya durant el període comprès entre els exercicis 2000-2005 mostren una discontinuïtat del volum total de la inversió a través dels anys estudiats. S'ha realitzat una anàlisi global en euros corrents, i en euros constants (taula 1), obtinguts mitjançant l'adaptació de les dades del DAR segons l'IPC.

Cal destacar que, en el conjunt de les dades de l'estudi, la IAA catalana presenta un creixement a preus corrents (12,36 %) que en realitat és una davallada de les inversions en actius materials, a preus constants (5,94 %). En l'anàlisi anual s'observa una lleu caiguda de les inversions en actiu immobilitzat material durant els anys 2001 i 2002. Aquestes es

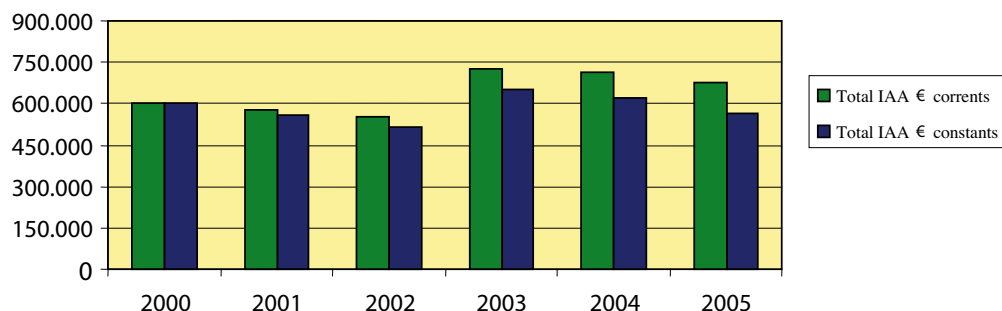
Taula 1. Inversió en actius materials en euros corrents i constants (milers d'euros), IAA a Catalunya

Sectors	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Carn	177.897	140.366	167.436	210.956	176.713	18.900
Peix	2.058	2.683	2.365	9.170	23.424	353
Hort. i fruites	29.023	28.407	30.112	27.537	26.425	3.963
Greixos i olis	15.190	11.016	1.368	33.179	29.684	580
Llet	48.443	47.838	29.564	29.872	51.839	3.998
Molineria	18.869	18.373	17.116	39.022	38.001	1.644
Alim. animal	41.088	35.440	34.895	57.846	37.429	4.554
Altres prod. alim.	131.274	138.067	120.257	151.499	144.169	13.738
Ví	54.570	84.871	53.238	69.619	72.568	7.541
Resta de begudes	81.989	72.201	84.684	96.077	116.424	12.188
Total IAA € corrents	600.401	579.262	553.349	724.777	716.676	67.460
Carn	177.897	135.619	156.001	189.896	153.704	15.822
Peix	2.058	2.592	2.203	8.255	2.037	295
Hort. i fruites	29.023	27.446	28.056	24.788	22.984	3.317
Greixos i olis	15.190	10.643	12.748	29.867	25.819	485
Llet	48.443	46.220	27.545	26.890	45.089	3.346
Molineria	18.869	17.752	15.947	35.126	33.053	1.376
Alim. animal	41.088	34.242	32.512	52.071	32.555	3.812
Altres prod. alim.	131.274	133.398	112.044	136.375	125.397	11.501
Ví	54.570	82.001	49.602	62.669	63.119	6.313
Resta de begudes	81.989	69.759	78.901	86.486	101.265	10.203
Total IAA € constants	600.401	559.672	515.559	652.423	623.359	56.474

Font: DAR i elaboració pròpia.

recuperen els exercicis posteriors, de 2003 i 2004, anys en què les inversions augmenten de manera important, i presenten increments percentuals, respecte a l'exercici de 2002, de l'entorn del 30 % a preus corrents, i del 26 % a preus constants. En l'últim any analitzat, 2005, es produeix una reducció de les inversions del 5,8 % respecte a l'exercici de 2004, fet que trenca la tendència dels anys precedents (gràfic 1).

Gràfic 1. Total d'inversions en actius materials a la IAA catalana (milers d'euros)



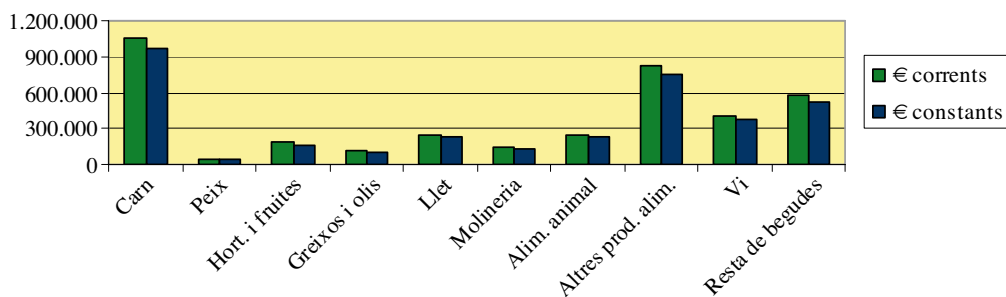
Font: DAR i elaboració pròpia.

En l'estudi sectorial general es pot observar que el comportament de tots els sectors, amb l'excepció del de la resta de begudes, format pels subsectors altres begudes alcohòliques (totes les begudes alcohòliques menys vins i caves) i begudes minerals i analcohòliques (que sempre presenta una tendència creixent), segueixen la propensió dels valors totals de la indústria agroalimentària amb diferents volums d'inversió al llarg del període estudiat.

S'han obtingut les inversions totals i mitjanes realitzades per cada sector. Observant-les detalladament, es comprova que el sector carni és el beneficiari de la major part de volum d'euros que es van destinar a les renovacions en el global de la IAA catalana durant els anys analitzats.

A continuació del sector carni (27,6 %) se situen els sectors d'altres productes alimentaris (21,37 %) i el de la resta de begudes (14,89 %). Aquests tres sectors acaparen el 64 % del total de les inversions en actius materials que es van produir entre els anys 2000 i 2005.

Gràfic 2. Inversió total per sectors en actius materials (milers d'euros)



Font: DAR i elaboració pròpia.

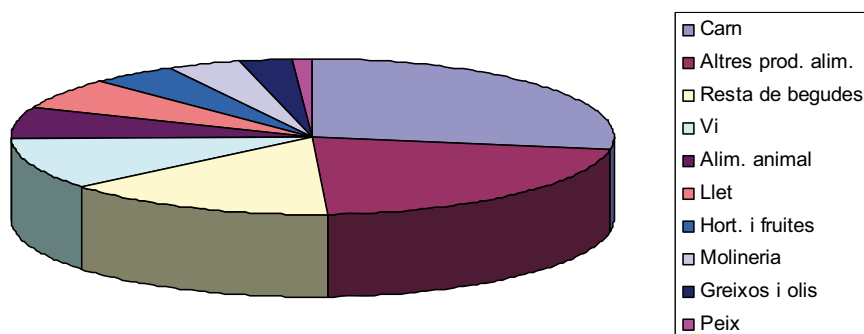
Taula 2. Inversió total i mitjana en actius materials (milers d'euros), IAA a Catalunya

Sectors	Inv. total € corrents	Inv. total € constants	Inv. mitjana € corrents	Inv. mitjana € constants
Carn	1.062.373	971.341	177.062	161.890
Peix	43.230	38.437	7.205	6.406
Hort. i fruites	181.134	165.473	30.189	27.579
Greixos i olis	108.551	99.122	18.092	16.520
Llet	247.536	227.656	41.256	37.943
Molineria	147.821	134.510	24.637	22.418
Alim. animal	252.238	230.592	42.040	38.432
Altres prod. alim.	822.654	753.501	137.109	125.584
Vi	410.280	375.093	68.380	62.516
Resta de begudes	573.256	520.432	95.543	86.739
Total IAA	3.849.073	3.516.158	641.512	586.026

Font: DAR i elaboració pròpia.

La inversió total i mitjana que ha realitzat cada sector de la indústria agroalimentària durant els exercicis analitzats (taula 2) ens ha permès realitzar un rànquing sectorial de les inversions per sectors i, per tant, conèixer quins han estat els que més han destacat en aquest període. En el gràfic 3 s'observa d'una manera molt més visual aquesta classificació.

Gràfic 3. Rànquing sectorial. Inversió total en euros constants (milers d'euros)



Font: DAR i elaboració pròpia.

Després d'aquests tres sectors amb més força inversora, trobem el del vi (10,66 %). Amb l'excepció d'aquests, la resta presenten volums percentuals no gaire destacats en el conjunt de les inversions totals en actiu immobilitzat material en la IAA catalana en aquest període.

L'última part d'aquesta ponència vol determinar el destí de les inversions en actius materials que realitzen les IAA que permet determinar quina ha estat l'orientació i l'ús que han fet i faran aquestes empreses sobre l'actiu immobilitzat material per classes de béns.

Es poden distingir dos tipus d'inversions en actius materials: *a)* terrenys, béns naturals i construccions i, *b)* maquinària, equipaments i altres.

La primera presenta dues vessants: una d'expansió, és a dir, la necessitat física de més i millor espai per a la producció, coberta mitjançant l'adquisició de nous terrenys i/o instal·lacions; i una d'especulativa, ja que fins a l'any 2005 el preu dels terrenys, béns naturals i construccions, no van parar d'augmentar any rere any.

En el cas d'inversió en maquinària, equipaments i altres es detecta una preocupació de les empreses per la innovació de producte i de procés, és a dir, la introducció de noves tecnologies mitjançant sistemes de fabricació nous o millorats.

La classificació per sectors d'aquest apartat és lleugerament diferent que a la resta de la ponència perquè en les dades originals proporcionades per l'IDESCAT per aquest concepte (valor de les inversions) es troben agrupats alguns dels sectors que componen la indústria agroalimentària (CNAE 93). S'hi observen sis dels deu sectors totals: el carni, el lleter, el vinícola, el de la resta de begudes (alcohòliques i analcohòliques), un apartat anomenat de *pa, sucre i cacau...*, que es pot assimilar al sector d'altres productes alimentaris ja que hi consten els subsectors que el componen (pa i galetes i cacau, xocolata, confiteria, etc.). El bloc d'altres aliments i tabac correspon a l'agrupació de la resta de sectors que falten; peix, hortalisses i fruites, greixos i olis, molinaria i alimentació animal.

Seguidament la taula 3 mostra aquest destí de les inversions en actius materials en valors percentuals de les IAA catalanes, per sectors i anys.

Durant el conjunt del període estudiat, des de l'exercici de l'any 2000 fins al de l'any 2005, s'observen fluctuacions del destí de les inversions en actius materials, per classes de béns, però les inversions en maquinària, equipaments i altres sempre són netament superiors a les efectuades en els terrenys, els béns naturals i les construccions.

Malgrat això, es pot observar que el sector de la resta de begudes manté unes inversions més elevades en terrenys i béns naturals, i que el del vi mostra un increment molt important en aquestes inversions al llarg del període. No obstant això, com s'ha dit anteriorment, tots els sectors són extremadament inestables respecte al destí de les seves inversions, que fluctuen i s'alternen durant els exercicis analitzats. La dada més destacable és la inversió negativa en terrenys o similars en el sector lleter durant l'any 2003, que pot ser atribuïble a una venda molt important d'un o diversos terrenys o construccions en les empreses del sector.

Taula 3. Destí de les inversions en actius materials en la IAA catalana (2000-2005). Percentatges

Sectors	Inversions	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Carn	Terrenys i béns naturals	30,15 %	21,19 %	20,63 %	28,39 %	18,23 %	21,92 %
	Maquinària i altres	69,85 %	78,81 %	79,37 %	71,61 %	81,77 %	78,08 %
Llet	Terrenys i béns naturals	12,29 %	10,82 %	11,52 %	-4,42 %	13,47 %	9,02 %
	Maquinària i altres	87,71 %	89,18 %	88,48 %	104,42 %	86,53 %	90,98 %
Pa, etc.*	Terrenys i béns naturals	7,43 %	36,34 %	10,86 %	18,77 %	7,54 %	10,81 %
	Maquinària i altres	92,57 %	63,66 %	89,14 %	81,23 %	92,46 %	89,19 %
Altres alim.**	Terrenys i béns naturals	8,68 %	18,41 %	19,33 %	32,20 %	28,15 %	25,40 %
	Maquinària i altres	91,32 %	81,59 %	80,67 %	67,80 %	71,85 %	74,60 %
Vi	Terrenys i béns naturals	8,14 %	4,28 %	24,64 %	16,85 %	19,62 %	34,76 %
	Maquinària i altres	91,86 %	95,72 %	75,36 %	83,15 %	80,38 %	65,24 %
Resta de begudes	Terrenys i béns naturals	29,81 %	40,46 %	40,29 %	31,55 %	45,47 %	31,45 %
	Maquinària i altres	70,19 %	59,54 %	59,71 %	68,45 %	54,53 %	68,55 %
Total IAA	Terrenys i béns naturals	16,92 %	23,16 %	20,95 %	25,46 %	22,56 %	22,85 %
	Maquinària i altres	83,08 %	76,84 %	79,05 %	74,54 %	77,44 %	77,15 %

* Pa, sucre i cacau (equiparable al sector d'altres productes alimentaris).

** Altres aliments i tabac (peix, hortalisses i fruites, greixos i olis, molinaria i alimentació animal).

Font: IDESCAT i elaboració pròpia.

4. Resultats i discussió

En el conjunt de les dades de l'estudi realitzat, la IAA catalana presenta un creixement a preus corrents (12,36 %) que, en realitat, és una davallada de les inversions en actius materials, a preus constants (5,94 %). En l'anàlisi anual s'observa, durant els anys 2001 i 2002, una lleu caiguda d'aquestes inversions, que es recuperen els exercicis posteriors, de 2003 i 2004, anys en què les inversions augmenten de manera important, i presenten increments percentuals, respecte a l'exercici de 2002 de l'entorn del 30 % a preus corrents, el 26 % a preus constants. En l'últim any analitzat, 2005, es produeix una reducció de les inversions del 5,8 % respecte a l'exercici de 2004, fet que trenca la tendència dels anys precedents.

Nou dels deu sectors que componen el conjunt de la IAA a Catalunya no presenten un comportament definit durant el període estudiat, sinó que fluctuen de manera important; en són exemples els sectors carni, el d'olis i greixos, el lleter o el vinícola. Tan sols el sector de la resta de begudes presenta una tendència de creixement al llarg de tots els anys estudiats.

Mitjançant el processament de les dades realitzat es detecta que el sector carni és el beneficiari principal (27,6 %) del total de les renovacions en actius materials; a continuació se

situen els sectors d'altres productes alimentaris (21,37 %) i el de resta de begudes (14,89 %). La quarta posició és per al sector vinícola.

Aquestes inversions en actiu immobilitzat material per classes de béns s'han destinat majoritàriament a l'adquisició de maquinària, equips per al procés de la informació i altres, més del 75 %, encara que es produeixen variacions durant els anys analitzats; el 25 % restant del volum inversor s'ha destinat a la compra de terrenys, béns naturals i construccions. El sector de la resta de begudes és l'únic que manté unes inversions més elevades en terrenys i béns naturals (entre el 30 i el 45 %), i el del vi, que mostra un increment molt important en aquestes inversions, les consolida (entorn del 35 %) al final del període.

De manera concloent es pot afirmar que els sectors que més renovacions en actiu immobilitzat material han realitzat durant el període analitzat des de 2000 fins a 2005 són el carni i el de productes alimentaris. Malgrat tot, aquestes indústries experimenten moltes variacions al llarg dels sis anys estudiats. Tan sols s'observen tendències clares de creixement en el de la resta de begudes. Finalment cal destacar que, independentment del sector i de manera majoritària, el destí d'aquestes inversions per a la reposició dels actius materials renovats per les indústries agroalimentàries es concentra en la compra de maquinària, equips per al processament d'informació i altres elements semblants.

Bibliografia

AGUER HORTAL, M. (1997), *La inversión en la empresa*, Madrid, Ediciones Pirámide.

BARCO GUIJARRO, M. C. (2006), «Estratègies financeres de la indústria agroalimentària a Catalunya», *Quaderns Agraris*, núm. 30 (desembre), p. 23-36.

BENAVIDES, C. A. (1998), *Tecnología, innovación y empresa*, Madrid, Ediciones Pirámide.

DARP, *Informe anual de la Indústria i el Consum Agroalimentari a Catalunya*, diversos exercicis de 2000 a 2005, Generalitat de Catalunya.

LORING, J. (2004), *La gestión financiera*, Bilbao, Ediciones Deusto.

PAVÓN, J.; HIDALGO, A. (1997), *Gestión e Innovación: Un enfoque estratégico*, Madrid, Ediciones Pirámide.

PÉREZ-CARBALLO VEIGA, A.; MONGE ZAMORANO, F. (1993), *La decisión de invertir*, Madrid, Editorial IMPI.

PORTER, M. (1990), *Estrategia competitiva*, Mèxic, CECSA.

Recursos electrònics

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, <<http://www.aeca.es/>>.

CAÑIZARES, E.; FERNÁNDEZ, D.; PADILLA, A. J.; RAMOS, A., «Competència i innovació en la nova economia» [en línia], Barcelona, Departament d'Indústria, Comerç i Turisme, <http://www.gencat.net/treballindustria/doc/doc_89904315_1.pdf>.

«Estadística, producció i comptes de la indústria 2000-2005: Estadística econòmica, sectors econòmics (anys 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 i 2005)» [en línia], Institut d'Estadística de Catalunya, <<http://www.idescat.net/cat/economia/industria/>>.

«Guia de gestió de la innovació» [en línia], CIDEM, Generalitat de Catalunya, <<http://www.cidem.com/cidem/cat/>>.

«Informe anual de la Indústria i el Consum Agroalimentaris a Catalunya» [en línia], Barcelona, Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural, secció Alimentació, <<http://www.gencat.net/darp/c/agroalim/publiagr/cpub03.htm>>.

«Innovació tecnològica: variable determinant en la competitivitat» [en línia], <<http://www.monografias.com/trabajos15/innovacion-tecn/innovacion-tecnno.shtml>>.

«Inversió industrial a Catalunya» [en línia], tardor 2005, Barcelona, Departament de Treball i Indústria, Secretaria d'Indústria i Energia, <http://www.gencat.net/treballindustria/doc/doc_69799226_1.pdf>.

MINISTERIO DE CULTURA, <<http://www.mcu.es/culturabase/pdf/metodologiaT2P2.pdf>>.

CONCENTRACIÓN DE CULTIVOS: EL CASO DE LA FRUTA DULCE EN LLEIDA

CARMINA BADIA ROIG; FRANCISCO JUÁREZ RUBIO

DEPARTAMENT D'ADMINISTRACIÓ D'EMPRESES I GESTIÓ ECONÒMICA
DELS RECURSOS NATURALS, UNIVERSITAT DE LLEIDA
fjuarez@aegern.udl.cat

Resumen

La localización de las actividades agrarias ha tendido a explicarse mediante la teoría de las ventajas naturales, pero existe suficiente evidencia para suponer que se aglomeran por razones semejantes a las descritas para el caso industrial. En esta comunicación se avanza resultados obtenidos sobre la base de un análisis *shift share* de la evolución de la superficie de manzano, peral y melocotonero, de 1962 a 2000, a fin de conjeturar la dirección de los flujos y contribuir al estudio de las fuerzas que los determinaron.

1. Introducción

La localización de las actividades agrarias (especialización y concentración) se ha supuesto tradicionalmente determinada por las ventajas naturales, debido a la inmovilidad de ciertos recursos como la tierra, el clima, los trabajadores agrícolas o la estructura de las explotaciones agrícolas, y a las dudas sobre el alcance de las economías de escala en la producción agraria.¹ Sin embargo, existe cada vez mayor evidencia de

1. Véase, por ejemplo, Boussard (1987), Butault *et al.* (1990, 1991) y Dessendre (1993). Sin embargo, los dos últimos autores encontraron evidencias de ventajas «inducidas».

que la concentración de actividades agrarias en numerosas ocasiones se produce mediante mecanismos semejantes a los descritos para explicar las aglomeraciones industriales.²

En este trabajo se examina la evolución de un caso de concentración espacial de cultivos, el de la fruta dulce en Lleida, utilizando técnicas *shift share*. Se pretende aportar evidencia a un modelo de tipo gravitacional.³ La dinámica que se sugiere supone que dado un gradiente de demanda creado por los mercados, las regiones mejor situadas geográficamente para abastecerlos tenderán a seleccionar los cultivos de mayor renta. El proceso crea una asignación de cultivos en función de la localización geográfica de cada regadío. La aglomeración de superficie de un determinado cultivo en una región, a su vez, origina externalidades que refuerzan la presencia de ese cultivo en la región. En la siguiente fase de expansión, los resultados regionales en la competencia por los cultivos de mayor renta dependerán del gradiente geográfico y de las ventajas competitivas creadas por la aglomeración previa del cultivo en cada región.

2. Metodología

El análisis *shift-share* es una técnica empleada para estudiar el crecimiento regional y la eficacia de los sectores industriales en las regiones, y para la comparación interregional, ya que permite la descomposición sectorial.⁴ El efecto diferencial (DS) mide la fuerza de atracción de una región r para una actividad i .⁵ Una propiedad del efecto diferencial es que su suma es nula en caso de ventajas competitivas. En esta comunicación se supone que todas las regiones tienen derecho a incrementar el cultivo a una tasa igual a la media nacional. Aquellas provincias que no lleguen a esa tasa de crecimiento ceden derechos de plantación al conjunto, y muestran efectos diferenciales negativos. Las provincias en las que el cultivo i crece por encima de la media nacional toman esos derechos, y muestran efectos diferenciales positivos. Sea cual sea el origen de la fuerza de atracción del cultivo por cada región, esta interpretación supone que la suma de todos los efectos diferenciales es nula, y es posible calcular la transferencia de derechos en cada período analizado mediante la minimización de los derechos de transmisión, que se suponen proporcionales a la distancia entre regiones cedentes y adquirientes.⁶

2. En Capt y Schmitt (2000, p. 395-396) se señala como algunas de las ventajas comparativas identificadas en distintos trabajos pueden haber sido «construidas» mediante el aprendizaje o el tamaño (economías de escala).

3. Por la existencia de vinculaciones insumo-producto, se supone que el modelo explicativo es del tipo desarrollado por Venables (1996).

4. Esta ventaja ha sido subrayada por Haynes y Dinc (1997) y Stevens y Moore (1980). Para la discusión del modelo clásico se puede consultar Haynes y Dinc (1997), Keil (1992) y Arcelus (1984).

5. Si durante el período observado un sector industrial i registra en una región r tasas de crecimiento superiores a las observadas en otras regiones, esa diferencia se atribuye a la existencia de alguna ventaja (comparativa o competitiva) local, que se intenta medir con el efecto diferencial.

6. El modelo formal puede consultarse en Badia Roig (2005), capítulo 4.

Si bien la anterior aproximación permite estimar flujos de superficies entre regiones, no indica la fuerza que prevalece en esa dinámica. En la descomposición del efecto diferencial propuesta por Esteban-Marquillas (1972) se identifica un efecto diferencial neto y un efecto de asignación. Se conjetura que el primero puede ser un indicador de la fuerza de atracción de la región en virtud de su localización respecto a los mercados (coste de transporte), y el efecto de asignación, un estimador de la atracción provocada por las externalidades generadas. Por tanto, la conjunción de las dos aproximaciones permitiría obtener una explicación de la dinámica de concentración de cultivos observada.

3. Resultados

Para estudiar la ventaja competitiva regional en el proceso de concentración de los cultivos de manzano, pera y melocotón, se realizó un análisis *shift-share* de las superficies de regadío en plantación regular de manzano, pera y melocotón. Se ha tomado como referentes superiores el conjunto de los regadíos españoles. La fuente de datos han sido los Anuarios Estadísticos de la Producción Agrícola y los Anuarios de Estadística Agraria, del MAPA. El período temporal examinado se extiende entre 1962 y 2000, y el valor de los efectos se determina cada cuatro años. Dada la procedencia de los datos, se ha considerado cada provincia como un regadío,⁷ y de ellas se ha seleccionado un subconjunto determinado según el criterio de que en algún momento la provincia alcanzarán una superficie de manzano igual o superior a 1.000 ha o una superficie igual o superior a 700 ha de peral.

Los flujos estimados de efectos diferenciales (expresados en ha) para el caso de la manzana en Lleida y Barcelona se resumen en las tablas 1 y 2. La misma información para el melocotonero en Lleida se resume en la tabla 3. Los resultados de la fuerza relativa de los efectos diferenciales neto (DSN) y asignación (AS) para el caso del manzano se resume en la tabla 4.

4. Discusión y conclusiones

La expansión de la superficie de fruta dulce, específicamente manzano, peral y melocotonero, experimentado desde finales de la década de los años 1950-1959, estuvo acompañada de una fuerte concentración geográfica de los dos primeros cultivos en torno a Lleida, y de una concentración en torno a dos polos en el caso del melocotón (Murcia-Sevilla, al Sur, y Lleida-Huesca, al Norte).

Entre 1962 y 2000 Lleida *adquirió* cantidades muy elevadas de *derechos* de ampliación de superficie de manzano, siendo las principales provincias cedentes Alicante, Barcelona, Valencia, Zaragoza y Girona. En esa dinámica de progresiva consolidación de su posición,

7. Sin embargo, en la realidad, una provincia puede disponer de varios regadíos y un regadío puede contener tierras de distintas provincias.

Tabla 1. Flujo de efectos diferenciales del cultivo de manzana de las diferentes provincias hacia Lleida (ha)

	1962- 1966	1966- 1970	1970- 1974	1974- 1978	1978- 1982	1982- 1986	1986- 1990	1990- 1994	1994- 1998	1998- 2000	Total
Logroño	142		781								923
Navarra		-154									-154
Zaragoza	723		1.247						-277		1.693
Huesca		-915	70			58			-240		-1.027
Girona			180	115			895				1.190
Barcelona	2.270		509				62	178			3.019
Tarragona	211	-248		217			373		-55	56	554
Teruel			372		154						526
Castellón	62	-553	182		128	150	79	149			197
Valencia	753	-326	512		286	224	677	148			2.274
Alicante			1.546		652		562	371		194	3.325
Murcia		-1.495			118			17			-1.360
Ávila	700										700
León	92		752								844
Madrid	355							139			494
Toledo		-185									-185
Albacete					374						374
Otras	800		167		668			65			1.700
Total	6.108	-3.876	6.318	332	2.380	432	2.648	1.067	-572	250	15.087

Fuente: Elaboración propia.

en los momentos iniciales predominaron los efectos ligados a la accesibilidad y en las últimas etapas, los relacionados con la aglomeración del cultivo en la provincia. De esta forma se confirma un proceso inicial de ganancia de derechos apoyado principalmente por las cesiones de Barcelona, y posteriormente confirmado por las cesiones provenientes de Levante y del entorno de Madrid. La concentración del cultivo del manzano en Lleida se explica de esta forma por el abandono del cultivo en Barcelona y en las provincias de

Tabla 2. Flujo de efectos diferenciales del cultivo de manzana de las diferentes provincias hacia Barcelona (ha)

	1962- 1966	1966- 1970	1970- 1974	1974- 1978	1978- 1982	1982- 1986	1986- 1990	1990- 1994	1994- 1998	1998- 2000	Total
Lleida	-2.271		-509					-178			-2.958
Girona	-298	-43		78	-33	-86	-62		-221	-17	-682
Total	-2.569	-43	-509	78	-33	-86	-62	-178	-221	-17	-3.640

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Flujo de efectos diferenciales del cultivo de melocotón de las diferentes provincias hacia Lleida (ha)

	1962- 1966	1966- 1970	1970- 1974	1974- 1978	1978- 1982	1982- 1986	1986- 1990	1990- 1994	1994- 1998	1998- 2000	Total
Logroño			-235	-409							-644
Navarra		-190									-190
Zaragoza		-50	-580	-409						-297	-1.336
Huesca		-686				-34					-720
Barcelona	3.295						168				3.463
Tarragona	1.309		-231	-83					730		1.725
Teruel		-329	-795								-1.124
Castellón							166				166
Valencia			-171					-255			-426
Alicante							15				15
Murcia				-167							-167
Ávila			-469	-59							-528
Sevilla		-522									-522
Almería				-97							-97
Otras					441		315				756
Total	4.604	-1.777	-2.481	-1.224	441	-34	664	-255	730	-297	371

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Efecto diferencial neto como porcentaje del efecto diferencial (clásico) para la superficie de manzana (% NDS)

	1962- 1966	1966- 1970	1970- 1974	1974- 1978	1978- 1982	1982- 1986	1986- 1990	1990- 1994	1994- 1998	1998- 2000
Lleida	419,72	30,31	51,86	24,79	23,00	17,17	15,84	12,04	11,45	11,19
Zaragoza	39,10	42,94	51,73	54,54	47,16	45,88	39,73	30,54	28,54	26,35
Murcia	167,21	332,24	66,25	75,62	93,64	122,62	122,28	241,34	207,64	204,62
Huesca	485,19	284,64	115,48	129,60	115,48	106,86	112,49	105,27	72,87	73,49

Levante, así como por la cesión de parte de sus *derechos de ampliación de superficie* por parte de Zaragoza. La sustitución del manzano en Barcelona y Levante por otros cultivos de mayor renta, permitió a Lleida emerger como un importante productor de fruta dulce. Esa concentración del cultivo creó las externalidades que permitieron a Lleida expandirse a costa de otras regiones del Norte y Centro.

En el caso del peral se observa una dinámica similar a la descrita para el manzano, pero adelantada un período.

En el caso del melocotonero, Lleida registró un importante efecto diferencial en 1962-1966 gracias a cesiones de derechos desde Barcelona y Tarragona, pero no pudo mantener posteriormente una dinámica de ganancia de superficies, y aparecieron dos polos de aglomeración, el del Sur formado por el eje Murcia-Sevilla. Ese comportamiento distinto se atribuye en Badia Roig (2005) a la industria del frío instalada en Lleida.

Bibliografía

- ARCELUS, F. J. (1984), «An extension of Shift-share analysis», *Growth and Change*, núm. 15 (1), p. 3-8.
- BADIA ROIG, C. (2005), «Industria y concentración de cultivos: la contribución de la industria del frío en la fruticultura leridana», Girona, Universidad de Girona. [Tesis doctoral]
- BATAULT, J.-P.; CYNCHYNATUS, M.; Y HASSAN, D. (1990), «Les avantages comparés des agricultures européennes», *Economie Rurale*, núm. 197, p. 15-20.
- BATAULT, J.; HAIRY, D.; SCHMITT, B. (1991), «Coût de production du lait et formation du revenu des producteurs laitiers dans les régions de l'Europe du Nord (Rica, 1986)», *Actes et communications*, núm. 5, p. 165-191.
- BOUSSARD, J. (1987). «Le progrès technique et l'équilibre agriculture-industrie dans les modeles calculables d'équilibre general», *Economies et Sociétés*, núm. 21 (6), p. 7-36.
- CAPT, D.; SCHMITT, B. (2000), «Économie Spatiale et Agriculture», *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, núm. 3, p. 385-406.
- DESSENDRE, C. (1993), «Les facteurs de differentiation inter et intra régionales de la production laitiere en 1984 et 1988: Interet des fonctions de production regionalisees», *Economie Rurale*, núm. 21, p. 10-17.
- ESTEBAN-MARQUILLAS, J. (1972), «A reinterpretation of shift-share analysis», *Regional and Urban Economics*, núm. 2 (3), p. 249-255.
- HAYNES, KINGSLEY E.; DINC, M. (1997), «Productivity Change in Manufacturing Regions: A Multifactor/Shift-Share Approach», *Growth and Change*, núm. 28 (2), p. 201-221.
- KEIL, STANLEY R. (1992), «On the value of homotheticity in the shift - share framework», *Growth and Change*, núm. 23 (4), p. 469-493.
- STEVENS, B. H.; MOORE, C. L. (1980), «A critical review of the literature of shift-share as a forecasting technique», *Journal of Regional Science*, núm. 20 (4), p. 419-437.
- VENABLES, A. (1996), «Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries», *International Economic Review*, núm. 37 (2), p. 341-359.

ESTIMACIÓ SUBJECTIVA DE FUNCIONS DE DENSITAT DE RENDIMENTS DE CONREUS MITJANÇANT EL MÈTODE VISUAL

M. MERCÈ CLOP I GALLART; FRANCISCO JUÁREZ RUBIO

DEPARTAMENT D'ADMINISTRACIÓ D'EMPRESES I GESTIÓ ECONÒMICA
DELS RECURSOS NATURALS, UNIVERSITAT DE LLEIDA
mclop@aegem.udl.cat

Resum

S'examina la forma de la funció de densitat de probabilitat (FDP) dels rendiments dels conreus, estimada subjectivament per agricultors entrevistats amb dues variants del mètode visual. Els resultats es comparen amb les aproximacions triangular i beta. En les variants del mètode visual s'assigna un nombre fix i variable de pesos als diferents valors de la variable. Els resultats obtinguts posen en relleu la persistència dels diferents paràmetres estudiats en variar el nombre de pesos. Es registren diferències en l'estimació de la variància en fer la comparació amb les aproximacions triangular i beta.

1. Introducció

El desenvolupament de sistemes d'ajut a la presa de decisions a les empreses agràries, i altres aplicacions d'interès, com l'estimació de primes d'assegurances agràries, necessita estimacions fiables de les funcions de densitat de probabilitat (FDP) dels rendiments físics dels conreus, per tal de poder utilitzar la programació en condicions de

risc. Aquestes estimacions no sembla que es puguin derivar dels enfocaments basats en probabilitats objectives. Pease (1992) va resumir de manera convincent les dificultats d'obtenció d'estimacions de rendiments basades en probabilitats objectives, és a dir, en l'acumulació d'observacions dels rendiments obtinguts en anys anteriors o en l'experimentació agrària.

Malgrat els avenços en l'estadística baiesiana i de les seves aplicacions en diversos camps, els economistes agraris no han mostrat una gran confiança en aquesta metodologia, per bé que cada cop és més freqüent trobar treballs en aquest àmbit. Anderson (1997, p. 2) va assenyalar clarament que «risk perception is an art form that is quintessentially subjective». Sembla raonable suposar que els agricultors disposen d'informació que els permet realitzar eficaçment els plans de conreu considerant l'aleatorietat dels rendiments, la qual cosa implica la capacitat d'estimació subjectiva de les FDP.

Hi ha una àmplia literatura sobre l'eficiència en l'elicitació subjectiva de funcions de densitat de probabilitat, i s'hi han descrit diversos biaixos cognitius, inicialment resumits a Kahneman, Slovic i Tversky (1974). En l'àmbit agrari, s'hi han publicat diversos treballs, que coincideixen a assenyalar funcions de densitat de probabilitat asimètriques i intervals acceptables en l'estimació dels rendiments mitjans (Bessler, 1980; Grisley i Kellogg, 1983; Pease, 1992; Smith i Mandac, 1995), però confirmant la possible subestimació de la variància. Norris i Kramer (1990) varen examinar la confiabilitat, l'acceptabilitat i la precisió predictiva de les respostes obtingudes. En aquesta darrera línia s'emmarca aquesta recerca, on s'analitzen els resultats obtinguts a partir d'estimacions de funcions de densitat de probabilitat mitjançant el mètode visual, amb assignació d'una quantitat fixa i variable de pesos a valors de rendiments. Es comprova si el nombre de pesos utilitzats en l'experiment influeix en els resultats, i es comparen els resultats obtinguts amb els derivats de les aproximacions triangular i beta-PERT.

2. Metodologia

Des del 1999 s'ha endegat un programa d'obtenció d'estimacions de diverses variables, entre aquestes els rendiments físics de conreus anuals, mitjançant entrevistes a agricultors de qualsevol província d'Espanya, per tal d'estudiar la coherència de la informació facilitada.¹ El 1999 es van entrevistar cinquanta-dos agricultors i el 2000 se'n va entrevistar quaranta-quatre. Cada agricultor triava els conreus anuals sobre els quals facilitava informació, segons l'experiència pròpia (taula 1).

S'ha utilitzat una tècnica d'estimació basada en el *visual impact method* descrita per Francisco i Anderson (1972), però anomenada així per Anderson, Dillon i Hardaker

1. Els qüestionaris utilitzats a les entrevistes es poden obtenir sol·licitant-los als autors, de la mateixa manera que les característiques de les explotacions dels agricultors entrevistats (localització, superfícies i activitat ramadera).

Taula 1. Respostes obtingudes per a cada tipus de conreu

Conreus anuals	1999	2000
Ordi secà	46	21
Blat secà	24	12
Blat regadiu	13	5
Panís regadiu	20	9

(1977). Grisley i Kellogg (1983) la van utilitzar per a estudiar els preus, els rendiments i els ingressos de diferents conreus a Tailàndia.

A les enquestes realitzades en aquest treball se sol·licitava als agricultors l'estimació, entre d'altres, de dos valors puntuals de rendiments físics: el rendiment màxim i el rendiment mínim. A partir de la definició del recorregut de l'FDP, donada per aquests valors, l'enquestador el dividia en sis intervals iguals, dels quals s'indicava a l'agricultor la marca de classe. Aleshores aquest havia d'assignar pesos d'igual valor unitari (qualsevol element que es pogués comptar, per exemple monedes o cigrons). Inicialment el nombre de pesos es limitava a deu unitats, i posteriorment es repetia l'estimació amb l'ajut d'una quantitat d'unitats lliurement escollida pels agricultors. Aquests pesos constitueixen elements gràfics que representen el pes relatiu atribuït a cada interval de la variable estudiada, en el nostre cas el rendiment físic dels conreus.

La funció de densitat de probabilitat obtinguda mitjançant aquest mètode té una mitjana G i una variància VG donades per (1) i (2), respectivament:

$$G = \sum_i x_i f_i \quad (1)$$

$$VG = \sum_i (x_i - G)^2 f_i \quad (2)$$

on x_i és el valor corresponent a la marca de classe de l'interval i i f_i és la freqüència corresponent.

Juntament amb l'estimació dels valors màxim i mínim, es demanava als agricultors la declaració del valor més freqüent. Aquests valors permetien obtenir els valors mitjans i variàncies d'altres funcions de densitat de probabilitat, la triangular i la beta-PERT. Si H és el valor màxim possible estimat, L el mínim possible i M el més freqüent, els valors mitjà i variància per a les aproximacions triangular (Sonka i Patrick, 1984) i beta-PERT (Moskowitz i Bullers, 1979), són, respectivament (taula 2):

Taula 2. Aproximacions funcionals triangular i beta-PERT. Valors mitjans i variàncies

Aproximació triangular		Aproximació beta-PERT	
$T = (1/3) (L + M + H)$	(3)	$B = (1/6) (L + 4 M + H)$	(5)
$VT = (1/18) [(H - L)^2 + (M - L) (M - H)]$	(4)	$VB = (1/36) (H - L)^2$	(6)

T , V : valors mitjans de les aproximacions triangular i beta-PERT, respectivament.

VT , VB : valors de les variàncies de les aproximacions triangular i beta-PERT, respectivament.

Per tal d'evitar els biaixos indicats per Bland i Altman (1995, 1998) si d_1 i d_2 són dos valors que es desitja comparar, la diferència relativa D_r entre ells es calcula com:

$$D_r = (d_1 - d_2) / [(d_1 + d_2) / 2]. \quad (7)$$

3. Resultats i discussió

Els valors de la mitjana i la variància de l'FDP declarada mitjançant el mètode visual amb limitació de pesos (10) són semblants als calculats a partir de l'FDP declarada que no els limita. Quelcom de semblant succeeix amb les modes i les medianes en el conjunt de funcions unimodals declarades, la qual cosa indica que la limitació de pesos a deu no afecta la imatge mental que els agricultors declaren de l'FDP de rendiments de conreus.

En descriure la forma de l'FDP, cap dels casos entrevistats ha assenyalat una funció uniforme, i per tant reconeixen freqüències diferents als diferents resultats possibles. En molt pocs casos es descriuen FDP multimodals o simètriques. En els conreus de secà es tendeix a descriure la posició de la moda cap a l'esquerra del punt mitjà del recorregut, mentre que en els de regadiu s'assenyala majoritàriament cap a la dreta. Però és important assenyalar que sovintegen les descripcions de la moda a la dreta i a l'esquerra del punt mitjà en tots els casos. També es tendeix a concentrar els pesos en els intervals centrals.

Com a conclusió principal de l'anàlisi es pot assenyalar que els resultats obtinguts utilitzant el mètode visual limitant el nombre de pesos a deu no són diferents dels obtinguts sense limitació de pesos. Atès que un nombre il·limitat de pesos pot crear indecisió en els agricultors, sembla preferible acotar el nombre de pesos a 1,5 o 2 per interval.

En la comparació dels resultats obtinguts mitjançant el mètode visual amb les aproximacions triangular i beta-PERT, els rendiments mitjans donen resultats semblants amb els dos mètodes visuals. En secà, les aproximacions triangular o beta tendeixen a donar rendiments superiors als obtinguts mitjançant l'aproximació visual, contràriament al regadiu. En el cas de les variàncies, les diferències poden ser importants entre els mètodes emprats. Són menors les diferències en variància entre els mètodes visual i triangular.

La variància de la funció de densitat descrita mitjançant el mètode visual tendeix a ser superior a la calculada a partir de les aproximacions triangular i beta. Per això es considera

que el mètode visual podria ser útil per a investigar l'estimació de variàncies per part dels agricultors.

Finalment, el rendiment mitjà declarat pels agricultors és semblant a l'obtingut mitjançant càlcul de l'FDP declarada amb el mètode visual. Aquest resultat indica una gran persistència del valor del rendiment mitjà (en la línia de Clop-Gallart i Juárez-Rubio, 2006), molt estable en qualsevol aproximació de les estudiades que es proposi per expressar els valors dels rendiments. Possiblement aquest valor serveixi d'àncora a la resta dels valors, i la qüestió fonamental és si això afavoreix un biaix de subestimació de la variància dels rendiments. En qualsevol cas, el mètode visual amb limitació de pesos és un mètode molt econòmic per a l'estimació de l'FDP i per a investigar possibles biaixos en l'estimació de la variància.

Bibliografia

ANDERSON, J. R. (1997), «An 'ABC' of risk management in agriculture: overview of procedures and perspectives». A: HUIME, R. B. M.; HARDAKER, J. B.; DIJKHUIZEN, A. A. (ed.), *Risk Management Strategies in Agriculture: State of the Art and Future Perspectives*, Wageningen, Wageningen Agricultural University, p. 1-13.

ANDERSON, J. R.; DILLON, J. L.; HARDAKER, J. B. (1977), *Agricultural decision analysis*, Ames, The Iowa State University Press.

BESSLER, D. A. (1980), «Aggregated Personalistic Beliefs on Yields of Selected Crops Estimated Using ARIMA Processes», *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 62, p. 666-674.

BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. (1995), «Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading», *Lancet*, núm. 346, p. 1085-1087.

— (1999), «Measuring agreement in method comparison studies», *Stat. Methods Med. Res.*, núm. 8, p. 135-160.

CLOP-GALLART, M. M.; JUÁREZ-RUBIO, F. (2006), «Persistence of point crop yield subjective estimates», *Spanish Journal of Agricultural Research*, núm. 4, p. 202-206.

FRANCISCO, E. M.; ANDERSON, J. R. (1972), «Chance and choice West of the Darling», *Australian Journal of Agricultural Economics*, núm. 16, p. 82-93.

GRISLEY, W.; KELLOGG, E. D. (1983), «Farmers' Subjective Probabilities in Northern Thailand: An

Elicitation Analysis», *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 65, p. 74-82.

MOSKOWITZ, H.; BULLERS, W. I. (1979), «Modified PERT versus Fractile Assessment of Subjective Probability Distributions», *Organizational Behavior and Human Performance*, núm. 24, p. 167-194.

NORRIS, P. E.; KRAMER, R. A. (1990), «The Elicitation of Subjective Probabilities with Applications in Agricultural Economics», *Review of Marketing and Agricultural Economics*, núm. 58, p. 127-147.

PEASE, J. W. (1992), «A Comparison of Subjective and Historical Crop Yield Probability Distributions», *Southern Journal of Agricultural Economics*, núm. 24, p. 23-32.

SMITH, J.; MANDAC, A. M. (1995), «Subjective versus Objective Yield Distributions as Measures of Production Risk», *American Journal of Agricultural Economics*, núm. 77, p. 152-161.

SONKA, S. T.; PATRICK, G. F. (1984), «Risk Management and Decision Making in Agricultural Firms». A: BARRY, P. J. (ed.), *Risk Management in Agriculture*, Ames, Iowa State University Press, p. 95-115.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. (1974), «Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases». A: KAHNEMAN, D.; SLOVIC, P.; TVERSKY, A. (ed.), *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 3-20.

EFICIÈNCIA ENERGÈTICA I AGRICULTURA

CRISTINA ESCOBAR

ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA, UNIVERSITAT
POLITÀCNICA DE CATALUNYA
cristina.escobar@upc.edu

Resum

L'agricultura s'ha convertit, en la darrera meitat de segle, en un sector en què l'ús energètic s'ha anat incrementant amb intensitat. Avui, quan l'energia se'ns planteja com un recurs limitat, del qual depenem completament, l'ús d'energies alternatives és una solució lògica per a evitar aquesta dependència i per a reduir les nostres aportacions a l'escalfament del planeta. Aquest camp en desenvolupament sembla també anar guanyant terreny dins la consciència social, però l'ús d'aquest tipus d'energia encara no s'ha instaurat a la nostra vida diària. Mentrestant, l'ús eficient de l'energia no renovable sembla ser l'alternativa més viable per a incidir en la reducció de la despesa energètica.

En aquest article es vol fer una anàlisi de les alternatives existents i de com podem combinar-les entre si juntament amb polítiques de desenvolupament rural.

El concepte d'*eficiència energètica* no inclouria únicament les aportacions d'energia directa (combustible) sinó també les aportacions indirectes (fertilitzants, fitosanitaris). A més, per a millorar el balanç energètic, també es tindrà en compte la possibilitat d'obtenir *outputs* energètics.

1. Introducció

Àmpliament contrastat en la producció agrària, s'observa un increment elevat en els *inputs* totals. El balanç energètic també s'ha incrementat, encara que en un percentatge menor. De tota manera, cultius de regadiu o agricultures intensives poden presentar balanços energètics negatius.

L'augment dels *inputs* implica un augment de la demanda de combustibles fòssils. Fins i tot, en algunes circumstàncies, l'agricultura moderna es pot descriure com el procés de conversió de combustible fòssil en formes comestibles. Així, alimentació i crisis energètiques es troben vinculades.

Tanmateix, alguns dels problemes actuals en la producció agrària són deguts bàsicament a l'alt nivell de dependència de l'energia fòssil. Per tant, ens podem enfrontar amb una crisi energètica. Si no es troben alternatives.

Avui, els debats mediambientals, com l'escalfament del planeta i la contaminació de l'aire, ens preocupen quant la utilització d'energies fòssils que, com a recurs limitat, hauria de ser preservat per a futures generacions mitjançant un ús eficient i d'una manera sostenible.

Per tal d'assolir la reducció de les nostres aportacions energètiques en agricultura, hauríem de fer ús de tècniques de minimització dels *inputs* energètics —especialment dels combustibles fòssils— i, per a un resultat millor, combinar totes les diferents opcions per a aquest fi.

Podem parlar d'augmentar l'eficiència energètica quan minimitzem els *inputs* energètics i, també si en fer un balanç d'energia obtenim uns *outputs* energètics que donin balanços positius.

En la literatura es troben molts estudis d'avaluació d'*inputs* i *outputs* energètics en què es fa palesa la utilització de la maquinària com a implement que genera una despesa més gran en combustible; i aquest és un dels costos energètics principals. El seu alt cost està vinculat bàsicament a la utilització de combustibles fòssils.

Així, primerament ens centrarem en l'anàlisi de tècniques per a reduir la despesa energètica en l'ús de la maquinària agrícola, especialment del tractor, encara que també d'altres variables i *inputs*.

Seguidament es pretén fer una anàlisi sobre la utilització de conreus energètics per a generar balanços positius i per a solucionar el problema d'obtenció d'energia.

2. Reducció de la despesa energètica

Com ja se sap, hi ha tècniques encaminades a reduir les despeses d'explotació. Aquest punt està relacionat també amb l'eficiència energètica, ja que assolir els mateixos resultats amb una disminució de la despesa implica igualment un augment de l'eficiència energètica en l'explotació agrària.

Per a aquest objectiu, es resumeixen en aquest apartat quines són les tècniques més conegudes, tant pel que fa a la utilització de la maquinària agrícola, com al sistema de cultiu.

2.1. Reducció de la despesa energètica en la utilització de la maquinària agrícola

2.1.1. Reducció de la despesa energètica en la utilització del tractor

En aquest apartat es recullen dues tècniques simples i reconegudes que incideixen directament en la reducció de les despeses de l'explotació, i paral·lelament en l'augment de l'eficiència energètica, mitjançant l'estalvi de combustible. Les dues tècniques mencionades són les següents:

1. *Gear up and throttle down*: marxes llargues i deixar anar l'accelerador.

Per a qualsevol situació en què el tractor no està gaire carregat, és a dir, fins a un 75 % de la seva potència, és possible reduir el consum de combustible mitjançant la reducció de les RPM del motor fins a un 20 % utilitzant una marxa més llarga.

Aquesta pràctica no ha de donar lloc a una reducció de la velocitat desitjada ni tampoc a una sobrecàrrega del motor. Això darrer es pot comprovar fàcilment si el motor respon a l'augment de la marxa i es deixa anar gas.

Aquesta reducció del 20% en les RPM por originar un estalvi de combustible del 15 % al 20 % (Grisso i Pitman, 2001).

2. *Manteniment del motor*: Un manteniment adequat del motor del tractor col·labora a reduir les despeses de combustible, a la vegada que reduirà les despeses de reparacions.

2.1.2. Reducció de la despesa energètica en la utilització d'altres inputs

En aquest apartat ja no incidiríem tant en l'estalvi de combustible, sinó en l'estalvi d'altres inputs de producció, que incidiran també en l'augment de l'eficiència energètica.

La reducció energètica en aquest punt es basarà tant en el cost de l'aplicació com en la reducció de l'input en si mateix, ja que es coneix que fertilitzants i pesticides requereixen molta més energia per a produir-se que per a aplicar-se al camp.

a) Estalvi en els tractaments fitosanitaris

L'estalvi en els tractaments fitosanitaris es produeix quan es fa una bona selecció dels equips de tractament (adequats a les nostres necessitats) i quan se'n fa un bon manteniment i una bona calibració. En aquest apartat recollirem de manera molt breu alguns dels factors que ens ajudaran a reduir les despeses en aquest punt:

- Reducció dels volums d'aplicació.
- Augment de la velocitat d'ompliment del dipòsit utilitzant sistemes automàtics.
- Disminució del temps de transport d'aigua, ja sigui mitjançant la instal·lació de sistemes d'aigua en les proximitats de les parcel·les, bé sigui augmentant la capacitat del dipòsit.

- Increment de la capacitat de treball adaptant correctament la longitud de les barres.
- Elecció correcta de la velocitat de treball.
- Elecció correcta del moment d'aplicació (reducció de les pèrdues per deriva).

b) Estalvi en l'adobat mineral

És reconeguda la utilització d'adobat nitrogenat com una part important de la despesa energètica en l'explotació. En aquest apartat es pretén recollir de manera molt breu alguns dels factors que ens ajudaran a reduir les despeses en aquest punt:

- Augment de la capacitat de la tolva (1.200, 1.500 i fins a 2.000 l en equips suspesos).
- Augment de l'amplada de treball.
- Disseny de dispositius per a tractar de marges.
- Precisió en les dosificacions i en la distribució.
- Elecció correcta del moment d'aplicació (reducció de les pèrdues per deriva).

c) Estalvi en la utilització de maquinària col·lectiva

Aquesta alternativa no té un gran interès general, però igualment val la pena esmentar-ne els avantatges en aquest treball atesa la seva influència, ja no tant en l'eficiència energètica, però molt important per a reduir les despeses de l'explotació. Els avantatges són (Gil, 1999):

- Possibilitat d'utilització de les tècniques més modernes.
- Menor cost en l'execució (reducció del 10 al 15 %).
- Reducció del temps de treball.
- Regularització de la utilització de la mà d'obra.

2.2. Reducció de la despesa energètica en el sistema de cultiu

En aquest punt ens centrarem en canvis que es poden portar a terme quant al sistema de cultiu.

El canvi més substancial que es podria incorporar per a reduir els *inputs* energètics, sense tenir en compte la mà d'obra, seria el de la transformació d'un sistema convencional a un sistema d'agricultura ecològica, en què els *inputs* es redueixen per a la no-utilització de productes químics o fertilitzants es redueix al mínim el treball del sòl.

De tota manera, entrar en la discussió sobre l'agricultura ecològica representaria un estudi o discussió de gran envergadura que no es correspon amb el que es pretén en aquest article.

Tanmateix, quant al tractament biològic, hi ha estudis que demostren que el tractament químic utilitza menys energia, atès que per a aconseguir els predadors biològics es necessita un equipament tecnològic que comporta una despesa energètica considerable, per exemple, per a mantenir les espores en la temperatura adequada (Vredeveld *et al.*, 1984).

Un altre canvi substancial en les tècniques de cultiu seria la reducció del treball de sòl. Partim de la base que el percentatge sobre el total de despeses corresponents a la utilització de la maquinària iguala o supera, en la majoria dels casos, el conjunt de despeses derivades de la utilització de la resta d'insums i que, a la vegada, dins l'apartat d'utilització de la maquinària, el treball del sòl és el més costós de totes les aplicacions.

Aquest factor, entre d'altres, és el que ha donat lloc a l'experimentació de tècniques alternatives a les emprades tradicionalment. La reducció del grau d'intensitat de les tasques del treball del sòl (tant en el temps com en l'espai), el treball vertical sense inversió del perfil i la sembra directa, en són els exemples més estudiats.

A partir de la literatura, es pot considerar que les diferents tècniques de treball del sòl no tenen influència en els rendiments de producció obtinguts al llarg dels anys.

Tanmateix, es conclou primordialment que la millor alternativa entre el laboreig i no laboreig és l'alternativa intermèdia treball del sòl superficial.

Semblaria obvi que l'alternativa de la sembra directa fos la més eficient energèticament, atès que no es realitza treball de sòl i, per tant, el nombre de passades a fer és mínim. D'altra banda, els estudis demostren que si es té en compte la despesa energètica dels herbicides a utilitzar quan s'opta per la sembra directa, aquesta és molt elevada, equiparable a la despesa energètica que es pugui realitzar amb el treball convencional del sòl.

No obstant això, en la literatura estudiada generalment no s'inclou el factor mediambiental provocat per l'erosió i el seu cost (monetari i energètic) a mitjà termini.

Entenent que amb la sembra directa es manté el rostoll de collita a la superfície del sòl, es redueixen també els efectes de l'erosió per aigua i per vent. Això provoca un millor manteniment del contingut de matèria orgànica al sòl, que donarà lloc a una reducció dels tractaments fertilitzants i a un més bon aprofitament de l'aigua, gràcies a una millora de l'estructura del sòl.

Hi ha estimacions que als Estats Units anualment es perden 20 milions de dòlars en fertilitzants a conseqüència de l'erosió (Lal, 2007). Aquest potser no es considera un gran problema als països desenvolupats, però s'ha de tenir molt en compte per a millorar l'agricultura en països del Tercer Món, en què la millora de la qualitat del sòl és essencial per a afrontar el repte de la superpoblació i la fam.

3. Utilització de conreus energètics per a millorar l'eficiència energètica

En aquest apartat ens plantejarem l'obtenció de balanços energètics positius en l'agricultura a partir dels conreus denominats *energètics*. Es pretén fer una anàlisi sobre la producció d'aquests conreus i les conseqüències, tot introduint la situació actual, les tecnologies implicades i les polítiques desenvolupades. Tanmateix, es pretén determinar en quin grau incidirien en la disminució de la dependència energètica dels combustibles fòssils i en altres aspectes.

3.1. *Introducció. Els conreus energètics*

Els conreus energètics són les espècies dedicades a la producció de biomassa amb una finalitat energètica. Aquestes poden ser de tipus herbaci o llenyós i a vegades poden coincidir amb espècies utilitzades en conreus agrícoles tradicionals o en aprofitaments silvícoles clàssics, però, en general, la fitotècnia i el maneig de les plantacions variarà sensiblement respecte als plantejaments clàssics.

La condició principal que s'ha de donar per a desenvolupar cultius energètics és que la producció sigui econòmicament rendible, per la qual cosa s'han d'assolir elevats rendiments de biomassa amb baixos costos de producció, recol·lecció, emmagatzematge i processament per a transformar-los.

Com a biocarburants es diferencien el bioetanol (etanol) i el biodièsel (oli biològic o vegetal).

El bioetanol s'utilitza actualment barrejat amb combustibles fòssils amb l'objectiu d'incrementar l'índex d'octans i eliminar-ne els additius de plom.

L'etanol es pot obtenir a partir de conreus rics en midó i en sucre (cereals, canya de sucre i altres). L'agroindústria del bioetanol està molt desenvolupada al Brasil, a base de canya de sucre, i als Estats Units, a base de blat de moro.

El biodièsel, o èsters derivats per a la substitució del gasoil en l'automoció, s'obté a partir d'olis vegetals de conreus oleaginosos. Aquesta agroindústria es troba més desenvolupada a Europa, a base de colza, i en la regió mediterrània, a base de gira-sol.

3.2. *Interès pels biocombustibles*

Com ja s'ha esmentat prèviament, la preocupació per l'alt nivell de dependència de l'energia fòssil, conjuntament amb el seu encariment i l'escalada en la preocupació per les qüestions mediambientals, ens aboquen a la recerca d'energies alternatives. Així, els biocombustibles procedents de la biomassa, per exemple dels conreus energètics o dels rostolls de collita, estan agafant importància a escala global com a font d'energia.

Des del punt de vista mediambiental, els biocombustibles obtenen un balanç neutre en les emissions de CO₂. La combustió de biomassa produeix aigua i CO₂ i, no obstant això, es calcula que l'impacte ambiental és igual a zero, ja que la quantitat emesa d'aquest gas s'entén que va ser captada prèviament per les plantes durant el seu creixement, és a dir, que el volum de gasos contaminants no augmenta. Aquest avantatge, però, només es produeix si la vegetació es va renovant al mateix ritme que es consumeix. Un altre avantatge per al medi ambient en la combustió de biomassa és que no produeix emissions sulfurades o nitrogenades, ni tampoc partícules sòlides.

Tanmateix, el desenvolupament de l'agroindústria del biocombustibles, almenys pel que fa a la Unió Europea, afavoreix el desenvolupament del món rural i representa una oportunitat per al sector agrícola, ja que proporciona llocs de treball i genera un mercat per als conreus energètics que pot ser més interessant econòmicament que d'altres.

El seu desenvolupament pot donar lloc a una dinamització de les zones rurals, ja que cal portar a terme la transformació energètica en el mateix punt en què s'obté la biomassa. Aquest factor es pot considerar també com un inconvenient, ja que és determinat per un alt contingut de residus inutilitzables, que fa que el transport d'aquesta energia sigui ineficient econòmicament. Tanmateix, s'obren oportunitats de negoci a la indústria i s'afavoreix la investigació i el desenvolupament tecnològic.

Un altre avantatge tècnic molt important de l'etanol com a combustible és que no calen grans modificacions sobre els motors actuals, aspecte que el fa molt atractiu com a substitut dels combustibles fòssils.

3.3. Impuls dels biocombustibles per part de les administracions

L'elevat i creixent preu del cru ha fet que la producció d'etanol sigui més profitosa, i en molts països es procura obtenir beneficis d'aquesta oportunitat de mercat, molt sovint mitjançant mecanismes públics de regulació de mercats i subvencions.

Sense els ajuts públics, segons l'OCDE, les quantitats de biocombustibles produïdes es desenvoluparien menys dinàmicament. Per a la majoria de països, els processos de producció resulten més cars que els preus de la benzina i del dièsel lliures d'impostos, quan es pren en consideració el contingut energètic dels diferents combustibles. Aquest fet, però, depèn clarament de l'evolució futura dels preus del cru.

Unió Europea

A la Unió Europea a partir del 2003 (Reglament (CE) 1782/2003), s'estableixen determinades polítiques per fomentar la producció de conreus industrials. Concretament, es possibilita la utilització de terres retirades de la producció per a conreus industrials, i es concedeix un ajut de 45 euros/ha i any.

Perquè aquests ajuts no provoquin un canvi en l'orientació productiva dels agricultors, aquest ajut està limitat a una superfície màxima garantida d'1.500.000 ha.

De la mateixa manera, l'ajut es concedeix exclusivament a aquelles superfícies les produccions de les quals estan lligades a un contracte entre agricultor i empresa de transformació, excepte en el cas que el mateix agricultor sigui qui faci la transformació a la seva explotació.

A partir de la Directiva 2003/30/CE, per al final del 2005 es fixa l'objectiu d'aconseguir un mínim del 2 % de biocombustible sobre la base energètica de tota la gasolina i el gasoil comercialitzat per a usos de transport a la Unió Europea. Aquest objectiu s'incrementa per al 2010 fins al 5,75 %.

La directiva del Consell Europeu (2003/96/EC), important pel que fa als impostos relacionats amb productes energètics, resol l'exempció d'impostos per als biocombustibles (de l'impost aplicat per als productes d'olis minerals) als estats membres, per la qual cosa es promou la producció de biocombustibles.

Pel que fa a Espanya, líder a la Unió Europea en la producció d'etanol, el Govern proporciona l'exempció d'impostos en la utilització de biocombustibles i ha adoptat l'objectiu per al 2010 d'utilitzar un 5,75 % de biocombustibles en el total de combustible utilitzat per al transport.

A l'estiu del 2005 el Govern d'Espanya va aprovar el Programa per a les Energies Renovables 2005-2010. Sota aquest Programa s'estableix un objectiu en l'energia provinent dels biocombustibles de 2,2 milions de tones equivalents a petroli (TEP), increment important en comparar-lo amb les 228.200 tones TEP obtingudes el 2004.

Quant a les estratègies polítiques de futur, s'assumeix que es continuarà el foment de l'agroindústria dels biocombustibles i que regionalment es donarà més suport a la producció; encara que la liberalització dels mercats a escala mundial donarà lloc a l'eliminació dels ajuts per superfície, fet que incidirà entre d'altres, en els conreus energètics.

De manera molt breu, cal esmentar que la producció de biodièsel a la Unió Europea representa la porció més gran a escala mundial, amb un 80 % d'aquesta producció; comparativament, la producció d'etanol assoleix únicament el 20 % del mercat.

La Unió Europea és el líder mundial del sector del biodièsel. Alemanya encapçala la producció seguida de França i Itàlia. Per a l'etanol, Espanya, França, Polònia i Suècia són els productors principals dins de la Unió Europea (OCDE, 2006).

Estats Units

Igual que a la Unió Europea, basant-nos en la tecnologia actual per a la producció d'etanol i, malgrat el preu creixent del petroli, la producció d'etanol encara es manté més costosa que el seu valor de mercat. D'aquesta manera, sense els subsidis de l'Administració (aproximadament d'1 bilió de dòlars) la producció d'etanol als EUA no seria rendible.

Segons Pimentel, l'any 2000 aquests ajuts es repartien principalment entre grans empreses productores, i es calculava que els productors de blat de moro només es veien afavorits en menys de 2,8 dòlars/ha de blat de moro. Així, la idea que la indústria de l'etanol provoca grans beneficis per als agricultors seria un miratge. No obstant això, algunes grans empreses, com Archer, Daniels i Midland, estan generant grans beneficis de la producció d'etanol (McCain, 2003).

Altres països

Al Brasil, el Govern no actua mitjançant subvencions directes, encara que ho havia fet, sinó regulant els impostos sobre els diferents combustibles.

A altres països, com per exemple al Japó, hi ha noves lleis, o bé pendants d'aprovar-se, que obligaran a una barreja del 3 % d'etanol amb la gasolina utilitzada.

També amb relació a les polítiques domèstiques dels biocombustibles, el comerç d'etanol i de biodièsel es troba en diversos països amb un nombre de barreres que prevenen que productors exportadors a baix cost puguin explotar-ne el potencial exportador.

La reducció o l'eliminació d'aquestes barreres (incloent-hi el desenvolupament d'estàndards internacionals del producte) no només permetria a aquests països millorar les vendes del seu producte, sinó que també ajudaria a complir diversos objectius mediambientals, en què s'emparen moltes de les polítiques sobre els biocombustibles de països (potencialment) importadors.

3.4. *Impacte dels biocombustibles*

A grans trets, els impactes dels biocombustibles segons l'OCDE són els que exposem a continuació:

3.4.1. *Competència entre demanda energètica i demanda alimentària*

- Expansió de la superfície agrària útil (SAU), amb les implicacions conseqüents per al medi ambient.
- Increment del preu dels aliments, amb possibles efectes adversos per a països en desenvolupament importadors d'aliments.

3.4.2. *Impactes immediats en els mercats*

- Increment de la producció d'oleaginoses.
- Canvi d'orientació de conreus per a l'alimentació en conreus per a la producció d'etanol, per a obtenir els avantatges de les economies d'escala.

3.4.3. *Impacte en la superfície agrària útil*

Aquest augment dels conreus energètics pot donar lloc a la transformació de grans superfícies agrícoles que deixaran de produir aliments per a produir energia. Aquest increment en la producció d'aquests conreus pot anar acompanyat de la transformació de superfícies agràries i també de la desforestació de boscos.

Unió Europea

Segons la Comissió Europea (EC, DG. 4, 2007), per a cobrir a partir de biocombustibles domèstics el 10 % de les necessites energètiques del transport a la Unió Europea, s'hauria de destinar un 43 % de la superfície actual de cereals, oleaginoses, terres de retirada i remolatxa de la Unió Europea.

Per a l'any 2010 i segons la Directiva 2003/30/CE, es marca com a objectiu per als biocombustibles assolir el 5,75 %, calculat sobre la base de contingut energètic, de tots els combustibles comercialitzats per al transport a la Unió Europea. Per a assolir aquest objectiu, segons la Comissió Europea (EC, DG. 4, 2007), s'haurien de produir 15,03 Mt (milions de tones) de biocombustible, que equival (comptant que la font d'alimentació prové dels conreus energètics) a 12,02 milions d'hectàrees o, el que és el mateix, al 9,4 % de la SAU de la UE-25.

No obstant aquestes produccions objectiu, des de la Comissió Europea es preveu que el 2010 les hectàrees dedicades a l'obtenció de biocombustibles assoliran els 6,98 milions. Aquesta xifra suposaria la producció de 8,75 Mt de biocombustibles, un 58 % dels estimats (15,03 Mt) i un 5,5 % de la SAU de la UE-25.

Aquest interès per la producció de conreus energètics, amb una demanda tan intensiva de sòl agrari, probablement donarà lloc a la desaparició de les terres de retirada. D'aquesta manera no representaria un impacte tan elevat quant a la SAU necessària per a cobrir aquests objectius. No obstant això, també caldria potser analitzar la funció objectiu d'aquestes terres per a la biodiversitat.

Previsiblement, les terres de retirada tornaran a ser terres de conreu excepte en zones de gran valor paisatgístic, important per altres sectors com, per exemple, el turisme.

Estats Units

L'any 2000 es produïren uns 3,8 bilions de litres d'etanol als Estats Units (Pimentel, 2000). Aquesta quantitat només aprovisiona l'1 % del combustible utilitzat pels vehicles del país. Per a produir aquests 3,8 bilions de litres s'utilitzaren uns 1,3 milions d'hectàrees. Així, si es volgués abastir a partir de l'etanol un 10 % del combustible utilitzat als EUA, serien necessàries 10 milions d'hectàrees. Es calcula també que, per a abastir d'etanol tots els automòbils dels Estats Units, serien necessàries tantes hectàrees com l'àrea total del país!

Brasil

Segons càlculs de l'OCDE, els Estats Units, el Canadà i la UE-15 requeririen entre un 30 i un 70 % de la seva SAU per tal de substituir per etanol un 10 % de les seves necessitats de combustible per al transport, assumint que no existissin canvis en les tecnologies de producció ni en els rendiments de cultiu, en absència de comerç internacional o utilització de terres de guaret.

No obstant això, al Brasil, només seria necessària un 3 % de la seva SAU per arribar als mateixos objectius. Aquest fet posa de manifest el gran avantatge comparatiu del Brasil respecte als països de l'OCDE (figura 1).

Quant als càlculs que fa, l'OCDE afirma que un cop coneguda la variació en el contingut de sucres, midó i oli dels diversos productes emprats per a l'elaboració d'etanol i de biodièsel i, un cop coneguts els rendiments respectius per hectàrea cultivada, es pot calcular la superfície necessària per a produir una certa quantitat d'etanol o de biodièsel, assumint que no es produïssin canvis en les tecnologies de producció i en les fraccions dels cultius destinats a la producció de biocombustibles.

Sent una manera molt simple d'obtenir la quantitat d'hectàrees que s'haurien de destinar als conreus energètics, segons l'OCDE, s'ignora la possibilitat de millorar els processos tecnològics tant en l'agricultura com en la producció d'etanol, així com els canvis respecte a la proporció en les barreges de productes d'alimentació i hectàrees

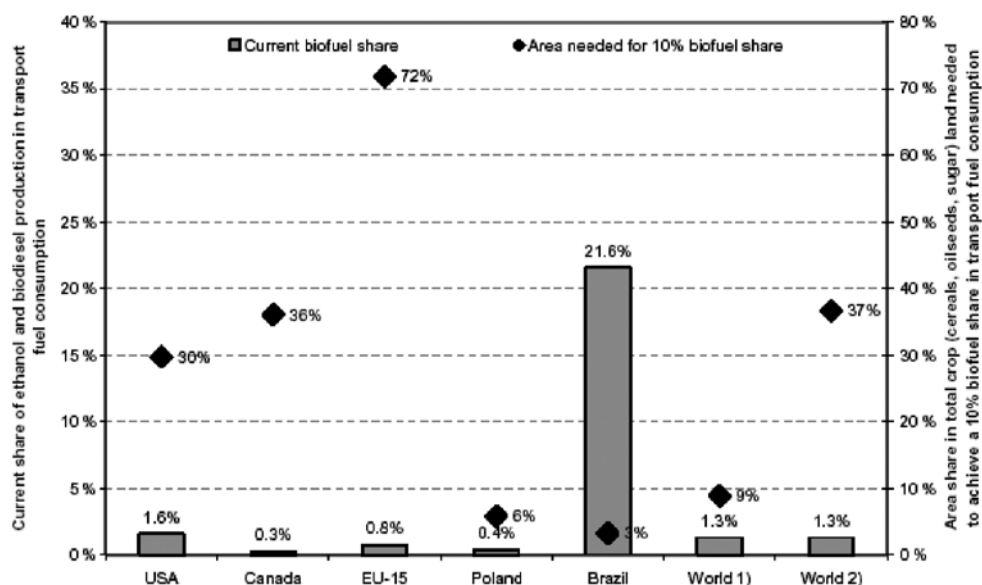


Figura 1. Percentatge de representació dels biocombustibles en l'energia destinada al transport i requeriments de superfície per a assolir-ne un 10 %, en diferents països i al món.

Font: OCDE.

utilitzades. A més a més, la possibilitat i el potencial per a utilitzar les terres de retirada tampoc no es considera, ni el comerç internacional dels biocombustibles és tingut en compte.

3.4.4. *Impacte en els preus dels productes agraris i en els seus mercats*

Aquesta desviació de la producció agrària cap als conreus industrials ja ha començat a repercutir en el preu dels aliments: el preu del blat de moro a Mèxic s'ha doblat en el darrer any, fet que ha forçat el Govern mexicà a fixar un sostre per al preu de les *tortitas de maiz*. El preu del sucre també s'ha doblat, mentre que la instal·lació de noves destil·leries als Estats Units i a l'Amèrica del Sud només ha fet que començar. Així, la producció industrial de biocombustibles amenaça amb un conflicte entre la producció per a l'alimentació humana i animal i la producció energètica.

Aquest conflicte entre la producció per a l'alimentació humana i animal i la producció energètica ja ha repercutit en el preu del blat de moro als Estats Units, entre d'altres.

Segons Pimentel (2000), aquest augment del preu del blat de moro es tradueix en un augment del preu de la carn, de la llet i dels ous (atès que al voltant del 70 % del blat de moro produït als Estats Units es destina a l'alimentació animal).

No obstant això, segons l'OCDE (2006), les implicacions per als mercats ramaders són generalment moderades, amb l'excepció notable de les margarines (per la seva relació amb els olis vegetals). Aquest pronòstic optimista deriva de la possibilitat d'utilització dels subproductes de l'obtenció de biocombustible per a l'alimentació animal. Així, no es preveuen gaires conseqüències per als mercats de la carn.

Als mercats agraris s'espera que els productors mundials més importants de biocombustibles (el Brasil, els Estats Units i el Canadà) redueixin significativament les exportacions d'aliments i/o que augmentin les importacions. Per aquest fet, per a l'any 2014 es preveu un augment dels preus dels conreus oleaginosos i del sucre d'un 2 % i gairebé d'un 60 %, respectivament, si es mantenen les produccions de biocombustibles obtingudes l'any 2004 (OCDE, 2006).

Aquest augment de preus ja és apreciable als Estats Units, que amb l'expansió recent de la indústria de l'etanol ha augmentat la demanda domèstica de blat de moro i, conseqüentment, el seu preu (figura 2) (Tokgoz, 2006).

Sent el blat de moro el factor principal per a la rendibilitat econòmica de la producció d'etanol, un augment del preu d'aquest disminuirà la producció d'etanol (això passaria als Estats Units, però és extrapolable a la resta de països en incrementar el cost de la seva font d'alimentació). Aquesta disminució de l'oferta provocarà un augment en el preu final de l'etanol.

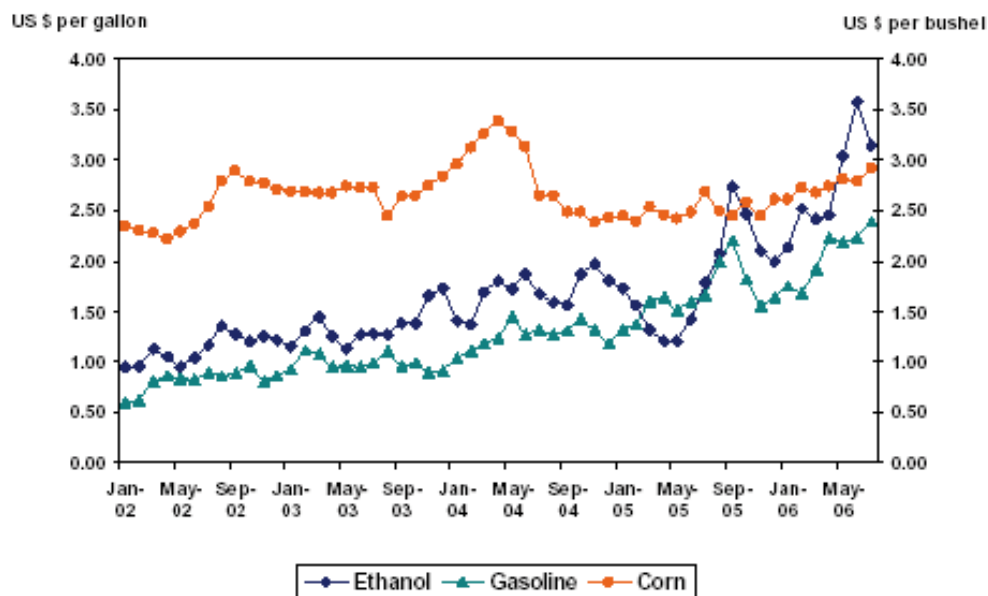


Figura 2. Preus de l'etanol, de la benzina i del blat de moro als Estats Units.
Font: Nebraska Ethanol Board and USDA NASS (2006).

A partir de la figura 2 també es pot observar que, al mateix temps que el preu del cru ha anat augmentat els darrers anys, també ho ha fet el preu de l'etanol. S'atribueix aquesta relació al fet que l'etanol s'utilitza com a complement de la benzina, per la qual cosa el preu de mercat de l'etanol depèn del preu de la benzina. No obstant això, s'espera que aquesta relació canviï si el percentatge de VFF (*vehicles flex fuel*)¹ augmenta, com ho ha fet al Brasil. Això podria canviar la dinàmica en la resposta dels mercats d'etanol als canvis de preu del cru.

En el cas que es produeixi un augment del preu de l'etanol a conseqüència d'un augment del preu del blat de moro, Tokgoz (2006) pronostica que aleshores el Brasil, productor d'etanol a baix preu, obtindria vendes més elevades en el mercat mundial a pesar dels encara elevats aranzels existents a la importació. Von Lampe (2006) suggereix que el Brasil és l'únic país que seria capaç de produir etanol de manera econòmicament rendible, fins a suportar una caiguda del preu del barril de petroli de fins a 39 dòlars.

Quant a l'increment del preu dels aliments, es preveu més acusat en el cas que el preu del barril de petroli continuï augmentant. Segons l'OCDE (2006), es demostra que aquest darrer factor té una influència més gran en l'augment dels preus, i que incideix més significativament per l'efecte directe en les despeses de producció agràries que per l'augment en la demanda de productes alimentaris per a la producció d'etanol.

3.4.5. *Impacte ecològic*

Igual que altres conreus intensius, els conreus energètics poden provocar contaminació dels aqüífers, com a conseqüència de les infiltracions de fertilitzants i pesticides, sobretot quan són utilitzats en excés.

En un futur proper s'espera que part del gra desviat per a la producció de biocombustibles podrà ser compensat per produccions d'aquest a l'Amèrica Llatina. Aquesta compensació, però, només es podrà aconseguir sobre la base de models d'agricultura industrials (de grans rendiments).

Desafortunadament, aquests models van acompanyats de l'eliminació de petits agricultors, i augmenta la pobresa en zones determinades. També poden anar acompanyats de desforestacions, fet que agreujaria el problema de l'escalfament global, en comptes de solucionar-ho, que és del que es tracta.

1. Mentre que l'ús de combustibles gasosos en automòbils requerria motors que diferissin significativament de l'àmplia majoria dels utilitzats actualment, els biocombustibles líquids com l'etanol i el biodiesel poden substituir els homòlegs fòssils, benzina i dièsel, d'una manera força simple. Es poden utilitzar barreges en baixes proporcions de biocombustibles amb benzina o dièsel en la majoria dels cotxes produïts actualment; generalment només es requereixen relativament petites modificacions del motor dels vehicles. En alguns països, els anomenats cotxes *flex-fuel* s'estan distribuint i en creixement, i estan disponibles cada cop més per al públic en general. Aquests cotxes proporcionen a l'usuari la flexibilitat d'escollir entre benzina, etanol o qualsevol barreja dels dos, segons els preus del moment.

El 80 % de les emissions de gasos d'efecte hivernacle del Brasil sorgeixen de la desforestació de la conca de l'Amazones per a la producció de canya de sucre per a transformació d'etanol, i les selves a Malàisia i a Indonèsia estan sent destruïdes per obtenir-ne oli de palma.

Així, contràriament a la idea d'*energia neta* que proclamen els defensors dels biocombustibles, s'afegeixen aquesta sèrie d'aspectes negatius (Leng, 2007).

3.5. **Balanç energètic dels biocombustibles**

Un balanç energètic positiu en l'obtenció de biocombustibles és el factor principal a tenir en compte en donar suport a aquesta font d'energia. En la literatura es troben discussions sobre aquest respecte, i hi ha estudis que afirmen ràtios energètiques positives i d'altres que defensen tot el contrari.

Des del departament d'agricultura i d'energia dels Estats Units es defensa un balanç energètic positiu. Shaopuri (USDA, 2002) conclou que el balanç energètic de la producció d'etanol a partir de blat de moro s'ha tornat positiva els darrers anys gràcies als avenços tecnològics en la conversió de l'etanol i a l'augment de l'eficiència en la producció agrària. Així, l'etanol provinent de blat de moro és energèticament eficient en una ràtio d'1,34.

Contràriament, altres autors dubten d'un balanç energètic positiu en la conversió del blat de moro. Segons Pimentel (2005), Shaopuri obvia una sèrie d'*inputs* energètics en el seu balanç, per exemple, l'energia necessària per a reparar la maquinària (tant agrícola com dels processos de transformació) i, manifesta un retorn energètic net del 67 % dels subproductes de l'elaboració de l'etanol. També afirma que no es té en compte l'impacte mediambiental de les produccions intensives de blat de moro als Estats Units. No obstant això, també reconeix que la despesa energètica i econòmica de la producció d'etanol pot ser disminuïda en tenir en compte els subproductes generats per aquesta (balanç energètic, taula 1).

El mateix autor conclou que:

- La producció d'etanol a partir de blat de moro requereix un 29 % més d'energia fòssil que la que s'obté en la producció d'etanol.
- La producció d'etanol a partir de cespitoses requereix un 50 % més d'energia fòssil que la que s'obté en la producció d'etanol.
- La producció d'etanol a partir de biomassa forestal requereix un 57 % més d'energia fòssil que la que s'obté en la producció d'etanol.
- La producció d'etanol a partir de soja requereix un 27 % més d'energia fòssil que la que s'obté en la producció d'etanol.²
- La producció d'etanol a partir de gira-sol requereix un 118 % més d'energia fòssil que la que s'obté en la producció d'etanol. Quant a aquest conreu, voldria estendre'm una mica més, a mode d'exemple, atès que el balanç energètic i econòmic que es fa és molt curt i entenedor.

Taula 1. Inputs per a obtenir 1.000 l al 99,5 % d'etanol produït de blat de moro

Inputs	Quantity	kcal × 1000	Dollars \$
Corn grain	2,690 kg ^b	2,522 ^b	284.25 ^b
Corn transport	2,690 kg ^b	322 ^c	21.40 ^d
Water	40,000 L ^e	90 ^f	21.16 ^g
Stainless steel	3 kg ⁱ	12 ⁱ	10.60 ^d
Steel	4 kg ⁱ	12 ⁱ	10.60 ^d
Cement	8 kg ⁱ	8 ⁱ	10.60 ^d
Steam	2,546,000 kcal ^j	2,546 ^j	21.16 ^k
Electricity	392 kWh ^j	1,011 ^j	27.44 ^l
95% ethanol	9 kcal/L ^m	9 ^m	40.00
to 99.5%			
Sewage effluent	20 kg BOD ⁿ	69 ^h	6.0
Total		6,597	\$453.21

^aOutput: 1 l of ethanol = 5,130 kcal; ^bData from Table 1; ^cCalculated for 144 km roundtrip; ^dPimentel, 2003; ^e15 l of water mixed with each kg of grain; ^fPimentel and others, 1997; ^gPimentel and others, 2004b; ^h4 kWh of energy required to process 1 kg of BOD (Blais and others, 1995); ⁱSlesser and Lewis, 1979; ^jIllinois Corn, 2004; ^kCalculated based on coal fuel; ^l7¢ per kWh; ^m95% ethanol converted to 99.5% ethanol for addition to gasoline (T. Patzek, pers. comm., University of California, Berkeley, 2004); ⁿ20 kg of BOD per 1,000 l of ethanol produced (Kuby, Markoja, and Nackford, 1984).

Font: Pimentel (2005).

Segons Pimentel (2000), les llavors de gira-sol amb pellofa contenen sobre un 25,5 % d'oli. El rendiment mitjà del gira-sol és de 1.560 kg/ha i en termes d'oli obtingut seria de 216 l/ha. Aquesta quantitat d'oli té un valor energètic d'1,7 milions de kilocalories.

L'energia necessària per a obtenir aquest rendiment, però, és de 2,8 milions de kilocalories, el que equival a una utilització d'energia de més del 65 % de l'obtinguda.

Econòmicament, i segons dades disponibles de l'any de la publicació, un litre d'oli vegetal es ven almenys a 2 dòlars, mentre que el litre de benzina està a 40 cèntims de dolar el litre. Així, no s'identificarien els olis vegetals com a alternativa econòmica per a la transformació en biocombustible.

3.6. *Biocombustibles de segona generació*

La capacitat d'implementar progressivament tecnologies que requereixin biomassa i residus sòlids no diferenciats com a font per a l'obtenció de biocombustibles, implica que el sector agrari no serà primordial per a l'obtenció d'aquests a llarg termini.

Quan s'assoleixi la tecnologia de segona generació per a l'obtenció de biocombustibles s'utilitzarà qualsevol tipus de biomassa. Aleshores, l'interès comercial dels conreus energètics desapareixerà.

Segons la Comissió Europea (EC, D.G.4, 2007), aquest fet deixarà els agricultors sense aquesta oportunitat de mercat en un període de temps relativament curt (potser al voltant del 2015).

Aquesta tecnologia de segona generació es considera més beneficiosa perquè es reduiran les emissions de gasos d'efecte hivernacle i la utilització del sòl per a aquest fi serà menys intensiva.

Altres autors també coincideixen en el fet que, si es vol assolir l'objectiu d'independència energètica a llarg termini, s'han d'obtenir nous tipus d'alimentació per a la producció d'etanol.

Si s'afegeixen productes com la cel·lulosa i altres tipus de biomassa a la producció d'etanol, és possible que es tornin a canviar un altre cop les estructures del mercat.

La importància del blat de moro com a matèria primera per a la producció d'etanol podria declinar gradualment. Encara que la canya de sucre produeix etanol a un cost menor, la utilització d'altres tipus de biomassa també podria modificar la relació entre l'etanol i els mercats del sucre.

No obstant això, tal com s'ha observat en l'apartat del balanç energètic, Pimentel (2000) conclou que aquest balanç a partir de material cel·lulòsic és pitjor que a partir de blat de moro. L'explicació que es dona es força senzilla. D'una banda, el blat de moro conté molt més midó i sucres que la fusta (en unitats volumètriques comparativament iguals), per tant, se'n requereix més quantitat per a obtenir la mateixa quantitat de sucre i midons. A més a més, aquest procediment requereix dos tractaments addicionals per a alliberar els midons i els sucres continguts a la fusta, ja que estan retinguts a la lignina i cal utilitzar àcids o enzims per a alliberar-los; aquest seria el primer tractament addicional, i el segon seria corregir l'acidesa del primer.

4. **Conclusions**

En la meua opinió és fonamental arribar a un consens científic quant al balanç energètic en la producció d'etanol. La ciència aplicada a l'agricultura no es comporta com una ciència exacta, però no es poden permetre manipulacions en els resultats a causa d'interessos polítics.

Segons el que s'ha explicat, sembla que el cost de la producció de biocombustibles a gran escala és massa elevat per al reduït percentatge de l'energia mundial que pot aportar, amb què la idea d'independència energètica quedaria diluïda.

Atesos tots els condicionants esmentats, sembla que el biodièsel no serà la solució última, però potser sí que podria facilitar una sortida intermèdia en la generació de sistemes híbrids que combinin energies renovables amb el combustible provinent del petroli, per a passar finalment a la utilització íntegra d'energia neta. Tanmateix, es poden considerar els biocombustibles una solució intermèdia ja que es redueixen les emissions de CO₂ a l'atmosfera.

Una estratègia nacional sostenible per als biocombustibles hauria de donar preferència a una identificació dels sòls més apropiats, una selecció de les espècies adequades i un desenvolupament de pràctiques sostenibles de gestió recomanades per a les plantes de biocombustible. Aquestes plantacions, més que competir amb la superfície de cultiu, s'haurien de situar en terres marginals i degradades que es poguessin recuperar mitjançant la incorporació progressiva de restes de collita, per a millorar-ne la qualitat, mentre que les produccions obtingudes es podrien utilitzar com a font d'alimentació per a la producció d'etanol.

Mentrestant, s'haurà de continuar investigant per determinar processos més eficients, sobretot a base d'*inputs* de no-competència amb els mercats agraris, a la vegada que s'estableixen tècniques i sistemes de cultiu que potenciïn l'estalvi de combustible fòssil i l'eficiència energètica.

Bibliografía

- BALDI, S.; SPUGNOLI, P.; ZOLI, M. (1989), «Energy efficiency in the vineyard», *J. Agric. Engng. Res.*, núm. 44, p. 301-310.
- BALL, B. C. (1996), «Cereal production with broadcast seed and reduced tillage: a review of recent experimental and farming experience», *J. Agric. Engng. Res.*, núm. 35, p. 71-95.
- BERNESSON, S.; NILSSON, D.; HANSSON, P. (2006), «A limited LCA comparing large-and small-scale production of ethanol for heavy engines under Swedish conditions», *Biomass and Bioenergy*, núm. 30, p. 46-57.
- Directiva 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.
- DYER, J. A.; DESJARDINS, R. L. (2003), «Simulated farm fieldwork, energy consumption and related greenhouse gas emissions in Canada», *Biosystems Engineering*, núm. 84 (4), p. 503-513.
- (2006), «Carbon dioxide emissions associated with the manufacturing of tractors and farm machinery in Canada», *Biosystems Engineering*, núm. 93 (1), p. 107-118.
- COMISSIÓ EUROPEA, D. G. 4, «Scenar 2020: Scenario study on agriculture and the rural world» (gener 2007).
- GIL, E. (1994), «Siembra directa. Dónde, cómo y cuándo llevarse a cabo», *Vida Rural*, núm. 9 (septiembre 1994).
- (1999), «Incidencia del uso de la maquinaria en el coste del producto. Metodología para un uso racional», *Axius de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona* (Universitat Politècnica de Catalunya).
- HATIRLI, S. A.; OZKAN, B.; FERT, C. (2006), «Energy inputs and crop yield relationship in greenhouse tomato production», *Renewable Energy*, núm. 31, p. 427-438.
- HERNÁNZ, J. L.; GIRÓN, V. S.; CERISOLA, C. (1995), «Long term energy use and economic evaluation of three tillage systems for cereal and legume production in central Spain», *Soil and Tillage Research*, núm. 35, p. 183-198.
- HO, G. E. (1985), «Crop residues. II. How much can be economically harvested?», *Biomass*, núm. 7, p. 199-214.
- LENG, R. A. (2007), «The morality of biofuels», *Australian R&D Review* (abril 2007).
- MARTINES-FILHO, J.; BURNQUIST, H. L.; VIAN, C. E. F. (2006), «Bioenergy and the rise of sugarcane-based ethanol in Brasil», *Choises. The magazine of food, farm and resource issues. 2nd quarter*, núm. 21 (2).
- OCDE (2006), «Agricultural market impacts of future growth in the production of biofuels», Directorate for Food, Agriculture and Fisheries (febrero 2006).
- PETROLIA, D. R. (s. d.), «The economics of harvesting and transporting corn stover for conversion to fuel ethanol: a case study for Minnesota», *Staff Paper*, p. 6-12.
- PIMENTEL, D. (s. d.), «Limits of biomass utilization», *Encyclopedia of Physical Science and Technology*, 3a ed., vol. 2, p. 159-171.
- PIMENTEL, D.; PATZEK, T. W. (2005), «Ethanol production using corn, switchgrass, and wood; biodiesel production using soybean and sunflower», *Natural Resources Research*, vol. 14, núm. 1 (març 2005).
- Producir energía en los campos de cultivo: cultivos energéticos y biocombustibles* (1995), Editorial Agrícola Española. [IV Premio Eladio Aranda]
- SÁNCHEZ-GIRÓN, V.; SERRANO, A.; SUÁREZ, M.; HERNANZ, J. L.; NAVARRETE, L. (2007), «Economics of reduced tillage for cereal and legume production on rainfed farm enterprises of different size in semiarid conditions», *Soil and Tillage Research*, núm. 95, p. 149-160.
- SHAPOURI, H.; DUFFIELD, J. A.; GRABOSKI, M. S. (1995), «Estimating the net energy balance of corn ethanol», *USDA, Agriculture Economic Report*, núm. 721 (julio).
- SHAPOURI, H.; DUFFIELD, J. A.; WANG, M. (2002), «The energy balance of corn ethanol: an update», *USDA, Agriculture Economic Report*, núm. 814 (julio).
- SHEEHAN, J.; CAMOBRECO, V.; DUFFIELD, J. A.; GRABOSKI, M. S.; SHAPOURI, H. (1998), «An over-

view of biodiesel and petroleum diesel life cycle», *USDA, NREL/TP-580-24772* (maig).

STANHILL, G. (1974), «Energy and agriculture: a national case of study», *Agro-Ecosystems*, núm. 1, p. 205-217.

— (2007) «Biofuels from crop residues», *Soil and Tillage Research*, núm. 93, p. 237-238.

STRAPATSA, A. V.; NANOS, G. D.; TSATSARELIS, C. A. (2006), «Energy flow for integrated apple production in Greece», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 116, p. 176-180.

TOZGOK, S.; ELOBEID, A. (s. d.), «An analysis of the link between ethanol, energy and crop markets». <<http://www.card.iastate.edu/publications/DBS/PDFFiles/06wp435.pdf>>.

TRISTRAM, O.; MARLAND, G. (2002), «A synthesis of carbon sequestration, carbon emissions and net car-

bon flux in agriculture: comparing tillage practices in the United States», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 91, p. 217-232.

TYNER, W. E. «U.S. Ethanol Policy-Possibilities for the future». <<http://www.ces.purdue.edu/extmedia/ID/ID-342-W.pdf>>

VREDEVELD, G.; BULLARD, R.; SELLS, M.; SIMS, S.; WEST, J. (1983), «Energy comparison in three cases of pesticide versus biocontrol pest management», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, núm. 9, p. 51-56.

WANG, W. J.; DALAL, R. C. (2006), «Carbon inventory for a cereal cropping system under contrasting tillage, nitrogen fertilization and stubble management practices», *Soil and Tillage Research*, núm. 91, p. 68-74.

Recursos electrònics

<<http://america.cubaminrex.cu/Nuestros%20columnistas/2007/Son%20los%20biocombustibles.htm>>.

<<http://biohemisferiozurdo.blogspot.com/2007/05/biotecnologia-y-medio-ambiente.html>>.

<http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p_idcmp=2378531>. Crònica de Salvador Garcia-Arbós.>.

<<http://www.xtec.cat/~cbadia23/biomassa.htm>>.

ESTRATÈGIES DE DESENVOLUPAMENT DE LA PRODUCCIÓ DE PLANTES AROMÀTIQUES, MEDICINALS I CONDIMENTÀRIES A CATALUNYA

**MÓNICA FANLO GRASA; ROSER MELERO VILELLA; EVA MORÉ PALOS;
ROSER CRISTÓBAL CABAU**

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA

monica.fanlo@ctfc.es; roser.melero@ctfc.es; eva.more@ctfc.es;

roser.cristobal@ctfc.es

Resum

Les plantes aromàtiques, medicinals i condimentaries (PAM) i els productes comercials derivats d'aquestes espècies tenen una demanda creixent al mercat, encara que no s'han conreat de manera tradicional a Catalunya. Atès que és un sector minoritari i amb poc pes específic en el total de l'agricultura catalana, hi ha un gran desconeixement de les seves potencialitats. Per això es va plantejar l'estudi de les estratègies de desenvolupament del sector des del punt de vista tècnic, utilitzant una metodologia de marc lògic. A partir d'aquest treball, s'ha vist que l'aspecte clau sobre el qual cal incidir és donar suport als agricultors que ja estan treballant amb aquestes espècies, en tres línies de treball: millorar la capacitat de comercialització, optimitzar els processos de transformació, i solucionar problemes agronòmics.

1. Introducció

Les plantes aromàtiques, medicinals i condimentaries (PAM) i els productes comercials derivats d'aquestes espècies tenen una demanda creixent al mercat. Encara que les diferents espècies de PAM no s'han conreat de manera regular i tradicional a Catalunya, la nostra situació geogràfica dins d'un ambient mediterrani fa que tinguem unes característiques edàfiques i climàtiques òptimes per al cultiu de moltes espècies.

Atès que és un sector minoritari i amb poc pes específic en el total de l'agricultura catalana, hi ha un gran desconeixement de les potencialitats i dels problemes entre els diferents agents i estaments implicats i, a la vegada, no hi ha una política clara de suport.

Al Cens agrari de 1999, que té un grup format per plantes aromàtiques, medicinals i espècies, es van comptabilitzar 421 ha de cultiu a Catalunya, en trenta-set explotacions situades principalment a les províncies de Lleida i Barcelona. Però estudis posteriors indiquen que la superfície dedicada a aquests cultius ha anat disminuint els últims anys fins a les 283 ha l'any 2004 (Fanlo, 2004).

A la vegada, el mercat nacional depèn excessivament de les importacions i els fluxos comercials cada cop tendeixen més a obtenir la matèria primera de països menys industrialitzats i amb mà d'obra més barata (est d'Europa, nord de l'Àfrica, etc.) (Peroy, 2003).

Atesa la complexitat de la qüestió, cal un plantejament global de desenvolupament del sector, per a poder identificar de manera clara quins són els principals punts forts i donar a conèixer el potencial d'aquests tipus de produccions davant les administracions competents, que a la vegada seran les que puguin aplicar polítiques d'intervenció per a la resolució dels problemes que limiten el desenvolupament de la producció de PAM al nostre país.

2. Material i mètodes

Per a realitzar aquest estudi es va fer un seminari participatiu de tres dies, amb l'adaptació de la metodologia del marc lògic (Camacho *et al.*, 2001; Gómez i Cámara, 2003; Norad, 1993). Es va comptar amb la participació de sis tècnics que es dediquen des de fa més de set anys a la investigació, divulgació i formació sobre la temàtica del cultiu i recol·lecció silvestre de PAM a Catalunya.

Abans de la primera sessió, els tècnics van treballar individualment per identificar en un formulari els punts següents: parts involucrades, identificació de problemes i alternatives.

Una vegada començat el seminari, amb aquesta informació de partida i la contribució de tots els assistents es va fer l'anàlisi de la participació i l'arbre de problemes i d'objectius, i a partir d'aquí es van establir les diferents estratègies a considerar a l'hora de desenvolupar el sector de les PAM a Catalunya.

3. Resultats i discussió

3.1. Anàlisi de la participació

Segons l'anàlisi realitzada (taula 1), els beneficiaris directes o els que s'han establert com a prioritaris per tal d'aconseguir un desenvolupament del sector més efectiu, són els productors extensius en actiu. La consolidació i el creixement d'aquest grup pot servir de nucli multiplicador, i cal prioritzar-los davant de nous productors que vulguin entrar en l'activitat. Aconseguint que aquests productors siguin competitius, s'aconseguirà que a poc a poc noves persones puguin introduir-se en el sector, en veure'l com una alternativa vàlida i poder aprofitar una xarxa productiva, de transformació i de comercialització ja creada.

D'altra banda, s'ha identificat com a possibles perjudicats els majoristes de PAM, ja que els productors extensius podrien entrar en competència directa amb ells, segons el tipus de comercialització realitzada. Així, aquest punt s'ha de tenir en compte a l'hora de crear les estratègies de comercialització, i de crear sinergies que possibilitin la convivència efectiva dels dos sectors econòmics.

3.2. Arbre de problemes

El problema principal identificat, lligat als beneficiaris directes, és que els productors actuals cessen en l'activitat de producció de PAM. Les causes principals d'aquest problema són:

Taula 1. Anàlisi de la participació

Beneficiaris directes	Productors extensius
Beneficiaris indirectes	Associació Catalana de Productors de Planta Aromàtica i Medicinal Productors artesans Recol·lectors Preproductors Indústria utilitzadora Consumidors finals IRTA CTFC DAR UNIVERSITATS
Exclosos/neutrals	Empreses de serveis a la producció Administració autonòmica Administració estatal Administració comunitària Associacions professionals d'indústria
Perjudicats	Majoristes

- baixa capacitat de transformació primària
- dificultats d'entrada al mercat
- complexitats agronòmiques.

La figura 1 mostra l'arbre de problemes generat a partir del treball realitzat al seminari participatiu.

3.3. Estratègies de desenvolupament

Segons els tres problemes que generen el problema principal, s'han establert les estratègies de desenvolupament que ajudarien a superar-los:

a) Problema 1: Baixa capacitat de transformació primària

- Creació d'un centre de transformació pilot o demostratiu, que permeti consolidar una xarxa productiva en una zona determinada. A més, serviria per a demostrar que el cultiu i la transformació són possibles.
- Treball coordinat amb les facultats d'enginyers industrials per a dissenyar i implementar sistemes d'assecatment efectius, econòmics i sostenibles.

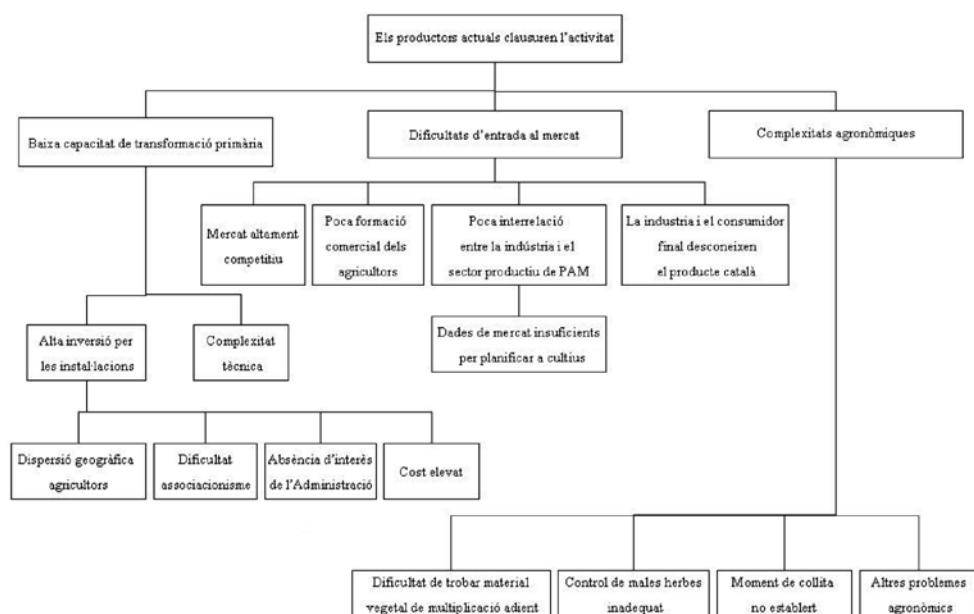


Figura 1. Arbre de problemes del sector de la producció de PAM.

b) Problema 2: Dificultats d'entrada al mercat

- Disposar d'un comercial que faciliti la comercialització dels productors que tenen producte per vendre.
- Posada en funcionament d'un laboratori d'anàlisi de qualitat de planta, que doni servei als productors a preu assequible.
- Campanyes de promoció de la producció local entre la indústria local i internacional, per tal que coneguin de primera mà què i com s'està fent la producció a Catalunya.
- Cerca d'informació en contacte amb la investigació i la indústria, per a trobar nous nínxols comercials que puguin ser abastits pels productors de la zona.

c) Problema 3: Complexitats agronòmiques

- Caracterització del material vegetal silvestre autòcton de les espècies principals per a iniciar programes de selecció i millora. Recopilació d'informació sobre el material vegetal disponible, a escala internacional, a l'abast en cases comercials de llavors.
- Recopilació d'informació tècnica bibliogràfica, encara que la informació internacional pot no adaptar-se a les condicions edafoclimàtiques de la zona catalana.
- Estadades a l'estranger i viatges tècnics per a conèixer diferents realitats i experiències.
- Continuació d'assajos agronòmics lligats als principals problemes que els agricultors d'aquí es poden trobar.

La identificació dels problemes ha plantejat una sèrie d'alternatives que permetrien desenvolupar el sector. Totes no són igualment prioritàries i s'haurien de jerarquitzar en el moment que aquesta estratègia pogués ser una realitat. Moltes vegades és difícil consensuar els diferents punts de vista i treballar en una línia clara (els problemes pressupostaris són un factor limitant), però pensem que aquesta estratègia pot ser un punt de referència que faci més fàcil el camí.

No podem esperar que el treball de dinamització tingui resultats immediats, i s'ha de plantejar com un treball a mitjà termini. Considerem que són necessaris cinc o sis anys de suport tècnic i econòmic efectiu, planificat i orientat sempre en una mateixa direcció, per a començar a consolidar el sector a Catalunya.

Bibliografia

CAMACHO, H.; CÁMARA, L.; CASCANTE, R.; SÁINZ, H. (2001), *El enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos*, Madrid, Fundación CIDEAL.

«Cens agrari» [en línia], Institut d'Estadística de Catalunya 1999, <<http://www.idescat.net/cat/economia/agricultura/>> [Consulta: 1 abril 2007].

FANLO, M. (2004), *Situació actual de la producció de plantes aromàtiques, medicinals i condimentàries a Catalunya*, Unitat de Promoció i Desenvolupament Forestal i Rural, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.

GÓMEZ, M.; CÁMARA, L. (2003), *Orientaciones para la aplicación del enfoque del marco lógico*, Madrid, Fundación CIDEAL.

NORAD (1993), *El enfoque del marco lógico*, Madrid, Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación.

PEROY, C. (2003), «El Cluster del sector de les plantes aromàtiques i medicinals a Espanya», projecte de final de carrera, Universitat de Lleida.

CULTIVOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE: DIEZ AÑOS DE COMERCIALIZACIÓN

MARÍA ISABEL JUÁREZ RUBIO

UNIVERSITAT DE LLEIDA

mjuarez@aegern.udl.es

Resumen

Muchos países están considerando a la biotecnología agrícola como una herramienta prometedora que podría mejorar rápidamente su potencial agronómico, reducir o eliminar los déficit internos de oferta de productos básicos, preservar y mejorar las condiciones medioambientales, y producir alimentos de mayor calidad adaptados a los cambios de las demandas cada vez más exigentes de los consumidores.

En esta comunicación se hace un balance de la década de cultivos modificados genéticamente y de la implantación por países.

1. Introducción

Muchos países están considerando a la biotecnología agrícola como una herramienta prometedora que puede incrementar rápidamente su potencial agronómico, reducir o eliminar los déficit internos de oferta de productos básicos, preservar y mejorar las condiciones medioambientales, y producir alimentos de mayor calidad adaptados a los cambios de las demandas cada vez más exigentes de los consumidores.

Gran parte del aumento de la producción agrícola registrado en los últimos cuarenta años se ha debido a un incremento del rendimiento

por hectárea, y no a una ampliación de la superficie cultivada. Por ejemplo, los datos de que dispone la FAO indican que, en el conjunto de los países en desarrollo, el rendimiento del trigo aumentó un 208 % entre 1960 y 2000, el del arroz, un 109 %, el del maíz, un 157 %, el de la patata, un 78 %, y el de la yuca, un 3 % (FAO, 2003).

En las pasadas décadas ha habido dos oleadas de innovación-difusión tecnológica agrícola. La primera, la revolución verde, en la que el sector público desempeñó un importante papel en la investigación y la difusión de nuevas tecnologías agrarias en los países en desarrollo; y la segunda, la revolución genética, en la cual la investigación y comercialización está liderada, en su mayor parte, por el sector privado de los países desarrollados y parece que es poco lo que se está haciendo en términos de transferencia de la biotecnología agrícola, a pesar de su significativo potencial científico.

En este trabajo se hace un balance de los diez años de cultivo comercial de plantas modificadas genéticamente. No se trata de un debate sobre los posibles riesgos que podría generar la nueva tecnología, pero sí se introducen los conceptos que permiten entender mejor esta nueva técnica. En el punto tres se presentan los principales cultivos transgénicos y su implantación por países. En el último punto se recogen las conclusiones.

2. La biotecnología en la agricultura

En el siglo pasado se produjo un importante incremento de la productividad agraria basado en la combinación de la tecnología mecánica (uso de tractores, maquinaria, cosechadoras, etc.), que aumenta la cantidad de tierra cultivada por trabajador, y de la tecnología biológica (uso de semillas mejoradas, fertilizantes inorgánicos, protección de las cosechas, mejora de la alimentación animal, etc.), que incrementa la producción por hectárea. Debido al fuerte aumento de los rendimientos de las nuevas variedades de cultivos, a este fenómeno se le llamó *revolución verde*.¹ Pero dichas variedades generaban mayores rendimientos siempre que se combinasen con cantidades crecientes de fertilizantes químicos, pesticidas y adecuados sistemas de riego, lo que también exigía el desarrollo de un sistema de irrigación (Gillis *et al.*, 1996).

Pero, por otro lado, ese uso masivo de fertilizantes y de productos agroquímicos ha planteado serios problemas de contaminación ambiental (García Olmedo *et al.*, 2001). Esta revolución cambió la estructura del sector agrícola y la de la industria oferente de *inputs*, primero en los países desarrollados y después en los PVD. En aquellos años, el consumidor no hizo distinciones entre las cosechas procedentes de semillas híbridas y las tradicionales, aunque existen diferencias cualitativas y genéticas, y fueron consideradas como «variaciones naturales» (Nelson, 1999).

1. Otros autores dividen dicha revolución en dos: la primera se inició en EEUU en los años treinta con las cosechas de maíz híbrido de climas templados. La segunda, en los años sesenta, aplicó los avances conseguidos en los cultivos de arroz y de trigo de los países tropicales (Nelson, 1999).

La mejora genética de los cereales ha permitido mantener el incremento de la producción de alimentos por delante del crecimiento demográfico en la segunda mitad del siglo xx. Las variedades tradicionales que permitían al agricultor usar como semilla el grano cosechado por él, acabaron desapareciendo ante los rendimientos superiores de las variedades híbridas, cuya semilla debía comprarse cada año (el primer ejemplo fue el maíz introducido en los años treinta en los Estados Unidos).

Sin embargo, en los últimos años la tasa de crecimiento de la producción de cereales, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, está disminuyendo en comparación con las producciones registradas durante los años setenta, en parte debido al escaso uso de insumos y a la caída de los precios de los cereales, pero también como resultado de que los potenciales de productividad de varios de los principales alimentos básicos están cerca de alcanzar su límite genético (Pinstrup-Andersen *et al.*, 1999).

La definición de *biotecnología* abarca a todas las tecnologías mediadas por un ser vivo o por partes de él, sean éstas células o enzimas aisladas. Bajo esta definición se incluyen desde la propia evolución histórica de la agricultura hasta la última forma de producir insulina humana. A principio, de los años ochenta, y para el ámbito agrícola, el problema de introducir genes foráneos en plantas lo resolvieron en 1982 Van Montagu y Schell en el Laboratorio de Genética de la Universidad de Gante en competencia con la empresa Monsanto.

Son organismos transgénicos aquellos cuyo genoma ha sido alterado por ingeniería genética. Para crear una planta transgénica es preciso integrar una pieza apropiada de ADN en el genoma de una célula y después regenerar una planta completa a partir de dicha célula. El objetivo de esta ingeniería genética es crear un nuevo organismo de características deseadas.

Los partidarios de la utilización de cultivos genéticamente modificados (GM) en la agricultura defienden que esta nueva técnica aumenta el rendimiento de los cultivos, pues mejora la resistencia a las plagas y reduce el consumo de pesticidas, además de proporcionar alimentos con cualidades nutricionales y terapéuticas adicionales. Sus detractores, en cambio, denuncian que los AMG pueden eliminar especies, reducir la biodiversidad y crear nuevas alergias y resistencias a los antibióticos en las personas, entre otros muchos efectos que son todavía impredecibles (García Olmedo *et al.*, 2001).

Esta nueva tecnología está incidiendo sobre objetivos que tienen que ver con un aumento de la productividad y con prácticas de una agricultura más compatible con el medio ambiente. Las innovaciones de ingeniería genética de la primera generación de plantas genéticamente modificadas están relacionadas con la obtención de plantas resistentes a herbicidas, a microorganismos patógenos y a plagas de insectos, y que inciden sobre el rendimiento de la producción al evitar pérdidas importantes. Estas nuevas innovaciones también repercuten sobre los costes de producción (al ahorrar mano de obra y productos químicos) y sobre el impacto ambiental (al disminuir el uso de pesticidas y paliar la erosión

del suelo). De este modo, a las propiedades tradicionales de una planta se le suman la capacidad de tener tolerancia a herbicidas y la resistencia a insectos, hongos y virus. Los cultivos genéticamente modificados (CGM) que se comercializan en la actualidad son: soja, maíz, algodón, colza, tomate, papaya y alfalfa.

En los próximos años, a medio plazo, los nuevos CGM tendrán ya dichas mejoras (resistencia a insectos, herbicidas y virus) y se incorporarán otros productos como el arroz, la patata, la remolacha, el trigo, las frutas y las verduras. A largo plazo, en la tercera generación de transgénicos, los nuevos productos tendrán cambios en su composición aumentando la calidad o el valor nutritivo (aminoácidos esenciales, más proteínas, vitaminas y hierro, eliminación de toxinas, etc.), y la calidad tecnológica (maduración controlada, que ya se comercializa en tomates, consistencia del fruto en el transporte, etc.), y modificando la cantidad de grasa en las carnes. Otras investigaciones giran en torno a la resistencia de la planta a la sequía y a las heladas, mejor adaptación a tierras marginales, más facilidad para la fijación de nitrógeno a la planta, etc. (García Olmedo *et al.*, 2001).

3. Cultivos modificados genéticamente y países productores

Si atendemos a los datos suministrados por la publicación anual de la ISAAA (James, 2006) en 2006,² la superficie total acumulada dedicada a los cultivos transgénicos en estos diez años suma 577 millones de hectáreas (tabla 1). En 1996, seis países cultivaron variedades genéticamente modificadas, y en 2006 ya eran veintidós países (tabla 2). Hay una gran concentración de hectáreas de CGM en seis países: EE. UU., Argentina, Canadá, China, India y Brasil, que alcanzan el 99 % mundial de la superficie dedicada a transgénicos (figura 1).

Aunque EE. UU. dedica la mayor cantidad de hectáreas a estos cultivos, el impacto de la presencia creciente de India, China, Argentina, Brasil y Sudáfrica constituye una tendencia importante, con implicaciones para la adopción y la aceptación de los CGM en el futuro.

En 2006, los CGM producidos fueron la soja, el maíz, el algodón, la colza, la papaya, la alfalfa, el arroz y la calabaza. La soja transgénica es el principal cultivo mundial, y ocupan 58,6 millones de hectáreas (el 60 % del área total dedicada a la soja es genéticamente modificado), seguido del maíz (25,2 millones de ha, el 14 % del total de maíz), el algodón (13,4 millones de ha, el 28 % del total cultivado) y la colza (4,8 millones de ha, un 17 % del área total). Los EE. UU. representan el 80 % de la producción de soja y algodón genéticamente modificados. Argentina produce soja que es el 99 % genéticamente modificada. En la UE, España es el país que lidera este tipo de producciones, con 60.000 ha de maíz resistentes a insectos (tabla 2).

2. Toda la información y los datos recogidos en este punto 2.1 corresponden a la publicación de C. JAMES (2006), *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006*, ISAAA Brief No. 35, ISAAA. El acrónimo ISAAA corresponde a *Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas* (<http://www.isaaa.org>).

Tabla 1. Millones de hectáreas plantadas de CMG. 1996-2006

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estados Unidos	1,5	8,1	20,5	28,7	30,3	35,7	39,0	42,8	47,6	49,8	54,6
Argentina	0,1	1,4	4,3	6,7	10,0	11,8	13,5	13,9	16,2	17,1	18,0
Brasil							3,5	3,0	5,0	9,4	11,5
Canadá	0,1	1,3	2,8	4,0	3,0	3,2		4,4	5,4	5,8	6,1
China	1,1	1,8		0,3	0,5	1,5	2,1	2,8	3,7	3,3	3,5
India							<0,1	0,1	0,5	1,3	3,8
Australia		0,1	0,1		0,1	0,2		0,1	0,2	0,3	0,2
Méjico							<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1
España			<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1
Paraguay											0,2
Sudáfrica											1,4
Uruguay											0,4
Otros países										2,8	1,6
Total	2,8	12,7	27,8	39,9	44,2	52,6	58,7	67,7	81,0	90,0	102,0

Fuente: James (2006).

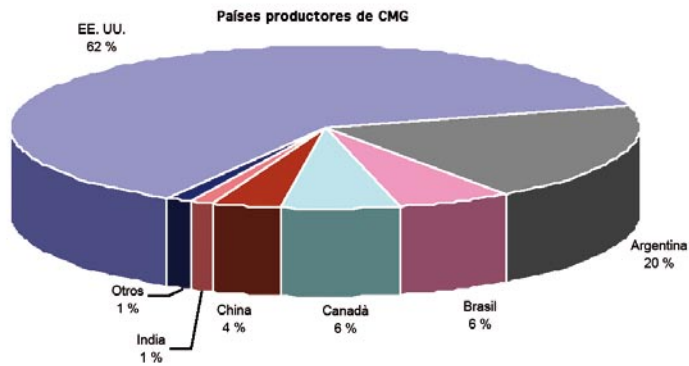


Figura 1. Principales países por hectáreas dedicadas a los CGM.

Fuente: James (2006).

Tabla 2. Países y cultivos transgénicos en 2006

País	Cultivos transgénicos
Estados Unidos	Soja, maíz, algodón, colza, calabaza, papaya, alfalfa
Argentina	Soja, maíz, algodón
Brasil	Soja, algodón
Canadá	Colza, maíz, soja
India	Algodón
China	Algodón
Paraguay	Soja
Sudáfrica	Maíz, soja, algodón
Uruguay	Soja y maíz
Filipinas	Maíz
Australia	Algodón
Rumanía	Soja
México	Algodón, soja
España	Maíz
Colombia	Algodón
Irán	Arroz
Francia, Alemania, Honduras, Portugal, Rep. Checa, Eslovaquia	Maíz

Fuente: James (2006).

Desde el inicio de la comercialización en 1996, la característica de la resistencia a los herbicidas ha sido la dominante en los CMG, seguida por la de la resistencia a insectos; también se comercializa la semilla con estas dos características unidas —genes apilados para las dos características.

Además de los veintidós países que en 2006 sembraron CGM, veintinueve países adicionales han aprobado desde 1996 la regularización de CGM para su importación y su uso en alimentos para humanos y animales. Aquí se incluyen importantes países importadores de alimentos, como Japón, que no producen CGM.

4. Conclusiones

La tasa de difusión global de la biotecnología agrícola resulta impresionante, pero su distribución ha sido muy desigual. Seis países, cuatro cultivos y dos características representan el 99 % de la producción mundial de cultivos transgénicos.

Los CGM más difundidos son la soja, el maíz y el algodón. Las características más comunes son la tolerancia a herbicidas y la resistencia a insectos. En la actualidad no se producen comercialmente en ningún lugar del mundo variedades transgénicas de trigo o arroz, que son los principales cereales alimentarios. Casi dos tercios de los CGM que se producen en el mundo se encuentran en los EE. UU. Aunque la superficie plantada de cultivos transgénicos en este país sigue creciendo, su peso relativo cae por el incremento de la superficie plantada en Argentina, Brasil, Canadá, China y Sudáfrica.

Bibliografía

FAO (2003), <<http://faostat.fao.org>>.

FERNÁNDEZ-CORNEJO, J.; CASWELL, M. (2006), «The First Decade of Genetically engineered crops in the United States», *Economic Information*, núm. 11 (Economic Research Service, United States Department of Agriculture).

GARCÍA OLMEDO, F.; SANZ MAGALLÓN, G.; MARÍN PALMA, E. (2001), *La agricultura española ante los retos de la biotecnología*, Madrid, Instituto de Estudios Económicos.

GILLIS, M.; PERKINS, D. H.; ROEMER, M.; SNODGRASS, D. R. (1996), *Economics of Development*, Nueva York, Norton & Company.

JAMES, C. (2006), «Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006», ISAAA Brief 35 (ISAAA, Ithaca, Nueva York).

NELSON, G. C. (1999), *The Economics and Politics of Genetically Modified Organisms in Agriculture: Implications for WTO 2000*, Bulletin 809, University of Illinois Board of Trustees.

PINSTRUP-ANDERSEN, P.; PANDYA-LORCH, R.; ROSEGRANT, M. W. (1999), *World Food Prospects: Critical Issues for the Early Twenty-First Century. 2020 Vision Food Policy Report. 1999*, Washington, D. C., IFPRI.

VALORACIÓ SOCIOECONÒMICA DE L'ACTIVITAT RECREATIVA DE RECOLLECTAR BOLETS AL SOLSONÈS

**JUAN MARTÍNEZ DE ARAGÓN; JOSÉ ANTONIO BONET; DANIEL OLIACH;
CARLOS COLINAS**
CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA
mtzda@ctfc.es

Resum

Una de les activitats anuals més importants associades al medi rural és la recollida de bolets a la tardor. La recol·lecció pot tenir un component econòmic i un component recreatiu, vessant que no té un preu directe de mercat, però que representa unes despeses per part del recol·lector en desenvolupar l'activitat. El coneixement d'aquestes despeses ens permet estimar el valor turisticorecreatiu de l'ecosistema rural originat per l'activitat de recollir bolets, que en el cas del Solsonès ascendeix a una mitjana de 791.025-835.201 € cada tardor. Aquesta informació, unida al coneixement de la disposició per part dels usuaris a pagar per aquesta activitat, poden ser molt útils en la presa de decisions concernents a la regulació de l'ús públic dels boscos, així com per a calcular el potencial que tenen els recursos micològics en la generació de rendes al medi rural.

1. Introducció

A Catalunya, el turisme micològic de cap de setmana durant la tardor ha esdevingut una tradició en la qual els recol·lectors accedeixen lliu-

rement al bosc a recol·lectar bolets. No obstant això, els propietaris forestals no solen percebre fet positivament aquesta activitat. Els seus boscos produeixen una externalitat positiva, fet que duu els propietaris dels boscos a proveir una quantitat inferior a la que seria socialment desitjable. Aquesta situació actual podria canviar si s'arbitressin mesures en referència a això. L'Administració podria intervenir de manera socialment òptima si sabés el valor que els boletaires obtenen amb la realització d'aquesta activitat més enllà del que els costa (excedent del consumidor). A més, podria optar millor per un o altre instrument d'intervenció si conegués l'opinió dels boletaires pel que fa referència a tipus de pagament com ara taxes, llicències i vedats per a la recol·lecció de bolets. Segons a qui s'atorgués els drets de propietat es podrien desenvolupar iniciatives que proporcionessin un ingrés als propietaris forestals, com reclamen tradicionalment (Rojas i Rovira, 2003).

Els objectius d'aquest estudi han consistit a estimar el valor de la funció recreativa del bosc ocasionada pels boletaires de cap de setmana a través del mètode del cost de viatge, estimar el nombre de visites (boletaires) que arriben als boscos del Solsonès a la recerca de bolets els caps de setmana de la tardor i conèixer l'opinió dels boletaires davant la possibilitat d'haver de pagar per la recol·lecció dels bolets.

2. Material i mètodes

L'estudi s'ha situat en els boscos de coníferes de la comarca de muntanya del Solsonès (Lleida). L'àrea de l'estudi té una superfície aproximada de 61.000 ha, el 65 % de les quals corresponen a bosc arbrat (el *Pinus sylvestris* L. i el *P. nigra* són les dues espècies arbòries dominants).

Els objectius proposats han requerit dos tipus diferents de metodologies: l'estimació del valor de l'excedent del recol·lector s'ha portat a terme mitjançant l'aplicació del mètode del cost de viatge (MCV), el qual s'ha calculat a través de les respostes obtingudes en entrevistes personals realitzades als boletaires en cinc localitats (Hotelling, 1947). Aquestes entrevistes també han facilitat de conèixer la disposició dels boletaires a pagar per la recollida de bolets. L'estimació del nombre de visites als boscos del Solsonès s'ha realitzat mitjançant el recompte dels vehicles aparcats als marges de les carreteres properes a boscos productors de bolets en un transecte de carretera de 80 km de longitud (Martínez de Aragón *et al.*, en preparació). L'estudi es va desenvolupar durant els mesos de setembre, octubre, novembre i desembre de 2001, 2002 i 2003.

2.1. Qüestionari per a les entrevistes

El disseny del qüestionari emprat per al MCV ha inclòs trenta-set preguntes, i se n'han diferenciat quatre parts: una primera part, en la qual s'inclouen preguntes generals de la persona entrevistada i els seus coneixements micològics; una segona part, sobre les despeses en els quals incorre l'entrevistat quan fa una visita per a buscar bolets; una tercera, dissenyada per a conèixer el nombre de visites que fan al Solsonès a la recerca de bolets al llarg de la tempo-

rada micològica de tardor, i una quarta, que pretén conèixer possibles polítiques de regulació, per la qual cosa s'exposa a la persona entrevistada tres fórmules diferents davant el fet d'haver de pagar per a recollir bolets als boscos (taxa, llicència o vedat).

S'han fet tres-centes observacions vàlides (cent observacions per temporada fúngica de l'estudi), un 99 % del total d'entrevistes sol·licitades.

2.2. Quantificació de vehicles

El mostreig del transecte de carretera de 80 km de longitud que transcorre per les principals masses forestals de la meitat nord de la comarca del Solsonès, ha permès estimar el nombre total de cotxes associats als recol·lectors de bolets de cap de setmana. El transecte s'ha recorregut al llarg de l'estudi seixanta-sis cops, i s'ha anotat cada dia de mostreig el nombre de vehicles aparcats als marges de la carretera pròxims a un bosc potencialment productor de bolets. Per conèixer el nombre total de vehicles de boletaires de cap de setmana a la comarca, s'han obtingut els quilòmetres totals de carretera asfaltada dintre de l'àrea d'estudi amb característiques similars al transecte mostrejat, mitjançant l'ús d'un curvímetre sobre un plànol topogràfic a escala 1:50.000.

A partir del nombre de vehicles, nombre de quilòmetres mostrejats (transectes), nombre de quilòmetres totals de carretera asfaltada dintre de l'àrea d'estudi (350 km), nombre mitjà de persones per vehicle (obtingut a partir de les entrevistes realitzades) i nombre mitjà de caps de setmana per a cada període de fructificació de bolets, s'ha pogut estimar el nombre mitjà de visites que es fan als boscos del Solsonès durant el període de fructificació dels bolets de tardor.

3. Resultats i discussió

3.1. Estimació del nombre de vehicles que recorren els boscos del Solsonès durant la temporada fúngica de tardor i estimació del nombre de visitants

Durant el període d'estudi s'han comptabilitzat 4.589 cotxes aparcats als marges de les carreteres properes als boscos potencialment productors de bolets. Aquest nombre ha variat considerablement segons la producció de bolets de cada any. Així doncs, l'any 2001 es van comptabilitzar 313 cotxes, en un total de 1.120 km mostrejats; el 2002 es van comptabilitzar 2.606 cotxes, en 1.920 km, i el 2003 es van comptabilitzar 1.670 cotxes, en 1.920 km.

A partir de les entrevistes realitzades, s'ha pogut estimar un nombre de 2,7 persones/vehicle. Aquest resultat, unit al nombre de vehicles, ha servit per a estimar el nombre mitjà ponderat de visitants de cap de setmana per cada quilòmetre de carretera, que ha estat de 4,9. Com que la temporada de fructificació de bolets s'allarga durant una mitjana de 10,3 caps de setmana i els quilòmetres totals de carretera amb les mateixes característiques al transecte mostrejat són 350 km, el nombre mitjà estimat de visitants de cap de setmana que vénen a la comarca del Solsonès cada tardor a la recerca de bolets ha estat de 18.069 (figura 1).

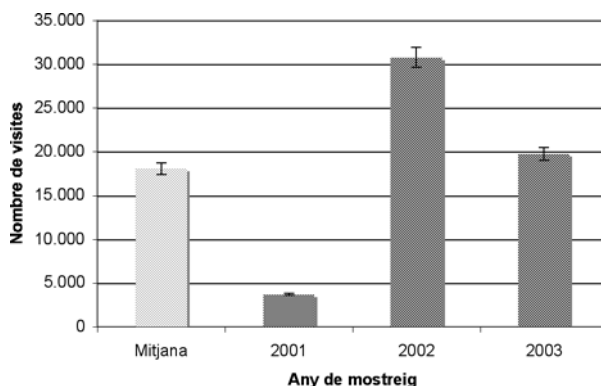


Figura 1. Nombre mitjà de visites realitzades pels recol·lectors de bolets als boscos del Solsonès els tres anys d'entrevistes i nombre de visites anuals realitzades pels recol·lectors de bolets durant els anys de l'estudi.

El nombre de visites ha estat molt variable (figura 1), i aquesta variabilitat s'atribueix a la producció de bolets que fructifiquen als boscos durant la tardor. La tardor del 2001 es va caracteritzar per una baixa productivitat de bolets, que va originar una decepció entre els boletaires i va provocar la reducció del nombre de viatges que feien habitualment durant la tardor a la recerca de bolets. En anys posteriors, 2002 i 2003, les produccions de bolets als boscos es van considerar normals, i va ocasionar un augment considerable del nombre de visites respecte el 2001. El nombre de visites durant el 2002 va ser més elevat que en el 2003, tot i que la producció de bolets no va ser superior. Aquest resultat pot ser atribuït a l'abstinència que patien els boletaires per la falta de bolets que hi va haver el 2001.

3.2. Valor de l'excedent dels recol·lectors de bolets de cap de setmana

El valor de l'excedent del recol·lector de bolets quan realitza una visita al Solsonès s'ha estimat en 45 €, obtingut a partir de l'aplicació del MCV. Coneixent el nombre mitjà de visites que reben els boscos de la comarca del Solsonès cada tardor (aproximadament 18.000 visites), s'ha estimat el valor total de l'excedent dels boletaires en 810.000 €/tardor (Martínez de Aragón *et al.*, en preparació). Aquest valor és prou important per a tenir-lo en compte en els instruments d'ordenació i planificació forestal.

3.3. Polítiques de regulació

Els boscos a Catalunya tenen un valor considerable per a la societat tal com s'ha detectat en aquest estudi, però, *hi ha la possibilitat d'integrar el valor recreatiu associat als boscos per la recollida de bolets en la renda dels propietaris forestals?* Una mesura a adoptar seria l'obligatorietat d'haver de pagar una taxa o llicència per a recollir bolets i/o la creació de vedats pri-

vats de bolets (Hazera, 2000; Gómez-Urrutia, 2001; Martínez Peña, 2003). Aquesta mesura es justifica si es pretén aplicar mesures conservacionistes del recurs, per la deterioració que pateixen les infraestructures forestals per a l'ús i el gaudi dels boletaires en boscos privats. L'augment del nombre de recol·lectors de bolets els últims anys, el desconeixement micològic dels boletaires i les intoxicacions freqüents pels bolets recol·lectats els caps de setmana (Piqueras, 2001), són també amenaces que haurien de ser considerades a l'hora de valorar els pros i els contres d'una política de regulació futura.

Les polítiques de regulació en el moment de la seva aplicació no solen ser ben acollides pels usuaris de les activitats a regular, si bé amb el pas del temps acaben sent-ho. Actualment, activitats com el motocròs, els vehicles tot terreny, els quads o fer pícnic estan en procés de regulació, i es discuteix si els usuaris d'aquestes activitats haurien de pagar pel gaudi de l'activitat en zones rurals. Una enquesta recent encarregada pel Congrés del Món Rural de Catalunya (2005-2006), en la qual es van entrevistar 1.200 persones de zones rurals i urbanes, revela que el 71,3 % dels entrevistats consideren que els practicants de motocròs haurien de pagar per l'ús que s'està fent del mitjà rural, un 68,4 % en el cas dels tot terreny o quads i un 41,7 % per a fer pícnic (Rural'06). El cas dels bolets no sembla que hagués de ser diferent d'aquestes activitats però, no obstant això, sí que n'és. Catalunya és una regió micòfila en la qual hi ha milers d'aficionats a la recol·lecció gratuïta de bolets (Andrés *et al.*, 1992) i on està molt estès el concepte «el bosc és de tots».

Un 54 % dels entrevistats no han estat d'acord en la necessitat d'haver de pagar per anar al bosc a buscar bolets, tot i que aquests boscos siguin de propietat privada. Per contra, un 15 % sí que estarien disposats a pagar una taxa, i s'incrementa aquest percentatge fins a un 34 % si es complissin una sèrie de condicions: consensuar el preu de la llicència i que part de la recaptació es destinés a fer una gestió micològica del bosc. En el cas del preu de la llicència, es podria ajustar per a controlar el nombre de visites que el bosc pot assumir. A les Païls (Osca), aquest preu es va fixar en 180 €/temporada (aproximadament 9 €/visita) i a la Gironde (França) en 121 €/temporada o 6 €/visita (Hazera, 2000). L'acceptació d'una llicència per part dels recol·lectors de cap de setmana al Solsonès permetria una recaptació mitjana de 46.076 €/tardor (a un preu mitjà de 7,5 €/visita), quantitat gens menyspreable en el context agroforestal. La reinversió d'aquests ingressos (com han reclamat un 34 % dels entrevistats) es podria portar a terme partint de les normes que s'apliquen als vedats de caça i pesca o a les forests declarades d'utilitat pública, on és obligació que part del rendiment obtingut es reinverteixi en la conservació i la millora d'aquestes forests (article 1 del Decret 2479/1966).

Bibliografía

ANDRÉS, J.; LLAMAS, B.; TERRÓN, A.; SÁNCHEZ, J. A.; GARCÍA, O.; ARROJO, E.; PÉREZ, T. (1992), *Guía de hongos de la Península Ibérica*, 2a ed., Celarayn, p. 578.

GÓMEZ-URRUTIA, J. (2001), «Setas silvestres en Italia, legislación y comercialización ¿Un modelo trasladable a España?», *Cuadernos de Ciencias Naturales de Navarra*, núm. 16, p. 58-64.

HAZERA, J. (2000), «Ramassage des champignons en forêt: Un permis à l'essai», *Forêt-Enterprise*, núm. 132, p. 59-61.

HOTELLING, H. (1947), «The Economics of Public Recreation», *The Prewitt Report* (Washington, D. C., Department of the Interior).

MARTÍNEZ DE ARAGÓN, J.; RIERA, P.; COLINAS, C., «Valoración socio-económica de la función recreativa del bosque debida a la recolección de setas de fin de semana y medidas compensatorias a tomar». [En preparació]

MARTÍNEZ PEÑA, F. (2003), *Producción y aprovechamiento de Boletus edulis Bull.: Fr. en bosques de Pinus sylvestris L. Bases para la ordenación y valoración económica del recurso micológico forestal*, Serie técnica, Junta de Castilla y León, 134 p.

PIQUERAS, J. (2001), «Nuevas aportaciones al conocimiento de las intoxicaciones por hongos macro-micetos hepatotóxicos», Barcelona, Universitat de Barcelona, Facultat de Medicina. [Tesi doctoral]

ROJAS, E.; ROVIRA, J. (2003), «Conclusiones». A: *Actas de la Conferencia Internacional sobre el Estatuto de la Propiedad Forestal*, Barcelona, Centre Tecnològic Forestal de Catalunya.

RURAL'06. «Imatge del Món Rural a Catalunya», estudi encarregat pel Congrés del Món Rural de Catalunya al Gabinet d'Estudis Socials i Opinió Pública, gener 2005 (2007). <<http://www.congresmonrural.com/secc6.html>> [Consulta: 10 maig 2007].

UNA NOVA POLÍTICA AGRÀRIA COMUNITÀRIA DE BAIX COST PER AL 2013?

ALBERT MASSOT MARTÍ*

PARLAMENT EUROPEU

albert.massot@europarl.europa.eu

Resum

El procés de reformes de la política agrària comunitària (PAC) encetat l'any 2003, basat en la dissociació dels ajuts respecte a la producció, no ha acabat i per a l'any 2008 s'anuncia una *revisió mèdica (Health Check)*, preparatòria d'un canvi radical dels paràmetres, materials i financers, d'aquesta política per a l'any 2013, un cop s'acabi el termini de les actuals perspectives financeres de la UE-27. Aquesta comunicació presenta els eixos i els reptes principals que s'endevinen per a la revisió del 2008 a partir dels darrers pronunciaments de la Comissió Europea.

1. El punt feble de la nova PAC: el finançament

El mes de maig de 2006, després d'una àrdua negociació entre la Comissió, el Consell i el Parlament Europeu, es va formalitzar l'Acord interinstitucional de perspectives financeres per al període 2007-2013 (quadre 1). Aquesta decisió va tancar el llarg procés de reformes de la PAC encetat el 2003, que apostà per un *nou model de suport a les explotacions* basat en *pagaments deslligats (dissociats en la terminologia comunitària) de la producció*.

* Administrador principal. Parlament Europeu. Les opinions de l'autor s'expressen a títol personal i no comprometen la institució en la qual treballa.

Des d'aleshores fins avui, la política de mercats i ajuts s'ha anat encabint, *per etapes*, sector per sector, en el nou referent normatiu, el Reglament (CE) 1782/2003,¹ i els pagaments únics a l'explotació (PU) s'han consolidat com el règim general de suport de l'agricultura europea. La qual cosa, de retruc, ha convertit la PAC en una política bàsicament adreçada al suport directe de les *rendes dels productors*, pràcticament buida de mesures d'orientació o regulació dels mercats.

El quadre 2 permet xifrar l'abast d'aquesta darrera afirmació: si partim dels compromisos existents en pagaments únics dissociats per als 27, resultants de les darreres adhesions i de les reformes sectorials aprovades des del 2003 (sobre l'anomenat *paquet mediterrani* i el sucre), i hi afegim la proposta de reforma de les fruites i verdures (que, recordem, dissona els ajuts per a les produccions transformades), es pot comprovar que a l'any 2007 aquests ajuts assoleixen els 38.3000 milions d'euros i, arran dels increments successius ja pactats en favor dels nous estats membres, superaran els 44.000 milions d'euros l'any 2013 (quadre 2.VI).

Però el més significatiu és comparar aquests compromisos dels 27 amb els sostres *efectivament* disponibles de les perspectives financeres 2007-2013, un cop restada la *modulació obligatòria*. Es confirma que el matalàs per al finançament de les intervencions de mercats diferents als ajuts a la renda (per exemple, emmagatzematge, suplementes lligats a la producció, restitucions a l'exportació, destil·lacions, retirades, etc.) es van diluint fins al punt que l'any 2013 tot just un 6,4 % dels crèdits de la rúbrica del primer pilar de la PAC estarà a disposició de les mesures de regulació i d'orientació dels mercats (percentatge VII/III).

Segons aquestes dades, es compren millor l'abast *real* de l'Acord de perspectives financeres 2007-2013 per a l'agricultura europea. Entre els punts més rellevants esmentem:

a) La pràctica *congelació de la despesa agrària* de mercats als nivells de 2006 per als 15, confirmada per la dissociació dels ajuts (calculats sobre la base de referències històriques).

b) La distribució posterior a 27 membres, la qual cosa, malgrat signifiqui només una reducció d'uns 6.000 milions en favor dels 12 nous membres (un xic més del que rep Espanya en un exercici), no deixa d'augmentar la pressió dins d'un marc financer ja prou rígid.

c) En contradicció clara amb les expectatives creades amb la nova PAC, *redueix* el finançament *del segon pilar de la PAC, o política de desenvolupament rural* (del 9,1 % del pressupost global el 2006 al 7,3 % el 2013) (quadre 1, 2c), conseqüència directa de la caiguda que pateix tot el pressupost comunitari (de l'1,10 % de la renda nacional bruta el 2006 a l'1,01 % el 2013, quadre 1, final).

1. DOCE L 270 de 21.10.2003, modificat pels reglaments (CE) 583/2004 (DOCE L 91 de 30.3.2004), 864/2004 (DOCE L 161 de 30.4.2004), 2217/2004 (DOCE L 375 de 23.12.2004), 118/2005 (DOCE L 24 de 27.1.2005), 2183/2005 (DOCE L 347 de 30.12.2005), 319/2006 (DOCE L 58 de 28.2.2006), 1156/2006 (DOCE L 208 de 29.7.2006), 1405/2006 (DOCE L 265 de 26.9.2006) i 953/2006 (DOCE L 175 de 29.6.2006).

Quadre 1. Acord de perspectives financeres 2007-2013 per a la PAC (subrúbriques 2b i 2c)

CRÈDITS DE COMPROMÍS DE LA PAC											
I TOTAIS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2013	2007-2013	2013
2b. Agricultura (política de mercats i ajuts directes - FEAGA) per a la UE-27, de la qual:	43.735 (37,9%)	43.120	42.697	42.279	41.864	41.453	41.047	40.645 (32%)	293.105 (33,9%)		
— I. Nous membres (2006: UE-10; resta: UE-12)	2.388	3.192	3.987	4.556	5.129	5.678	6.219	6.819	35.580		
— II. UE-15	41.347 (35,3%)	39.928	38.710	37.723	36.735	35.775	34.828	33.826 (26,6%)	257.525 (29,7%)		
2c. Agricultura (desenvolupament rural - FEADER) per la EU-27, de la qual:	10.544 (9,1%)	10.710	10.447	10.185	9.955	9.717	9.483	9.253 (7,3%)	69.750 (8,0%)		
— Import total previst per la UE-15	—	—	—	—	—	—	—	—	36.740		
— Import total previst per la UE-12	—	—	—	—	—	—	—	—	33.010		
TOTAL CRÈDITS DE COMPROMÍS PLURIANUALS PER A LA UE-27	115.448 (100%)	120.702 (100%)	121.473 (100%)	122.564 (100%)	122.952 (100%)	124.007 (100%)	125.527 (100%)	127.091 (100%)	864.316 (100%)		
Total crèdits compromís en % de la RNB	1,10%	1,10%	1,08%	1,07%	1,04%	1,03%	1,02%	1,01%	1,048%		

Nota: En milions d'euros a preus constants de 2004, amb deflactor del 2 %; i percentatge sobre el total dels compromisos de despesa.

Fonts: Elaboració pròpia a partir del document de la Comissió «Working Document of the Commission Services: Indicative breakdown of expenditure within individual headings and sub-headings, after the dialogue of 4 April 2006», Fiche 94 REV1, 11 abril 2006; l'Acord interinstitucional entre el Parlament Europeu, el Consell i la Comissió sobre disciplina pressupostària i bona gestió financera (DOCE L 139, de 14.6.2006, p. 1-17, annex I); i la Decisió del Consell 2006/493, de 19.6.2006, que fixa l'import en favor del desenvolupament rural entre 2007-2013 i la seva distribució anual (DOCE L 195, de 15.7.2006, p. 22) (Massot, 2007).

Quadre 2. Política de rendes vs. política de mercats: marges disponibles dins del primer pilar de la PAC durant el període 2007-2013

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2007-2013 2007=100)
I. RÚBRICA 2b de MERCATS de la UE-27*	45.759	46.217	46.679	47.146	47.617	48.093	48.574	106,1
II. Modulació obligatòria (estimació)	-984	-1.300	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	-1.400	142,2
III. RÚBRICA 2b EFECTIVA UE-27 (I-II)	44.775	44.917	45.279	45.746	46.217	46.693	47.174	105,3
IV. LLINDARS Pagaments únics (PU) de la UE-25**	37.700	39.335	40.080	40.522	41.136	41.749	42.363	112,4
V. LLINDARS de PU per a Bulgària i Romania***	642	779	911	1.040	1.298	1.556	1.814	282,5
VI. TOTAL de PU (UE-27) (IV + V)	38.342	40.114	40.991	41.562	42.434	43.305	44.177	115,2
VII. MARGE LLIURE DEL 1r PILAR PAC (III- VI)	+6.433	+4.803	+4.288	+4.184	+3.783	+3.388	+2.997	46,6
% VI / III	85,6 %	89,3 %	90,5 %	90,8 %	91,8 %	92,7 %	93,6 %	—
% VII / III	14,4 %	10,7 %	9,5 %	9,2 %	8,2 %	7,3 %	6,4 %	—

Nota: En milions d'euros a preus corrents.

* I. Sostre de la rúbrica 2b per a la política de mercats i ajuts directes de la UE-27 per al període 2007-2013 a preus corrents. Inclou tant les intervencions de mercats (despeses de regulació i intervenció, subvencions a l'exportació, ajuts a la producció) com els pagaments dissociats en les seves tres fórmules (PU a l'explotació o *Single Payment Scheme* [SPS], pagaments del model regional, i el règim simplificat de pagament únic a l'hectàrea dels nous estats membres, o *Single Area Payment Scheme* [SAPS]).

** IV. Suma dels llindars nacionals dels pagaments únics per als 25 segons els annexos VIII i VIIIbis del Reglament (CE) 1782/2003, després de la reforma del sucre (Reglament CE 1156/2006), als quals s'afegeixen els pagaments dissociats de la proposta de reforma de l'OCM de fruites i verdures (COM (2007) 17, de 24.1.2007) a partir de 2008.

*** V. S'inclouen els pagaments únics a l'hectàrea previstos per a Bulgària i Romania, augmentats a partir del 2008 amb els pagaments dissociats de la proposta de reforma de l'OCM de fruites i verdures (COM (2007) 17, de 24.1.2007).

Font: Elaboració pròpia (MASSOT, 2007) a partir de les dades dels annexos VIII i VIIIbis del Reglament CE 1782/2003, modificats pel Reglament CE 1156/2006 (DO L 208 de 29.7.2006), les estimacions de la Comissió presentades arran de l'Avantprojecte de pressupost de l'exercici 2007, i la proposta de reforma de l'OCM de fruites i verdures (COM (2007) 17).

d) L'aplicació del principi de *disciplina financera dins de la PAC*, amb l'objectiu de garantir el respecte dels sostres anuals fixats, la qual cosa faculta la Comissió a proposar reduccions dels ajuts existents en el cas d'aparèixer un risc d'ultrapassament (sigui per increments de la despesa de mercats, sigui per la disminució dels crèdits, arran de noves modulacions).

Amb aquestes premisses, arribem a una conclusió addicional: a partir del 2008 entrarem en un nou cicle de reformes que servirà com a preàmbul d'un *redisseny en profunditat de la PAC* un cop s'acabin les perspectives financeres actuals, l'any 2013. Un cicle que tindrà un fort biaix financer, i posa en entredit l'aferissada defensa del finançament del primer pilar de la PAC mostrada per nombrosos estats (també Espanya) i el conseqüent acord polític de la Cimera d'octubre de 2002, que apostà per la congelació del pressupost agrari als nivells de 2006. Els representants dels estats, entestats a preservar els saldos agrofinancers en favor de les seves hisendes, van infravalorar el dinamisme dels dispositius creats a partir de 2003, que amb el temps obtindrien vida pròpia i, incapaços de fer front a les demandes de la ciutadania, a l'evolució dels mercats o, en fi, a efectes de les noves ampliacions en perspectiva, amagaven ja dins seu un impuls inexorable en favor de nous canvis.

I la millor prova de tot això es va formalitzar en les mateixes conclusions de la Presidència de la Cimera de maig de 2006: com apèndix de l'acord de perspectives financeres 2007-2013, el Consell Europeu es va pronunciar en favor d'una revisió pressupostària a mitjà termini, l'any 2008, amb un impacte directe sobre la PAC.

2. La primera cita per a una nova reforma de la PAC: la revisió mèdica de 2008

En principi, la revisió de 2008 s'hauria de centrar en una *anàlisi del conjunt de les finances comunitàries*, incloent-hi el futur del *xec britànic*, una assignatura que restà pendent de solució en el Consell Europeu de 2006. En conseqüència, les primeres cartes seran repartides pel president Durão Barroso i la comissària de Programació Financera i Pressupost, Dalia Grybauskaitė, tot avançant les reformes. S'obrirà un període de consultes interinstitucionals i al final del 2008 es presentaran propostes de canvi. Les decisions, incloent-hi un ajustament de les perspectives financeres vigents, s'haurien d'aprovar *per unanimitat abans de les eleccions al Parlament Europeu del 2009*, encara que algunes es puguin aplicar *només a partir del 2013*.

Tanmateix, un cop llençat el desafiament al més alt nivell, sembla evident avui que el *futur règim financer* de la principal política de despesa de la Unió esdevindrà el catalitzador de totes les negociacions entre els estats, i la Comissió aprofitarà la cita per plantejar una *reflexió en profunditat sobre els mecanismes de la nova PAC*. La qual cosa es traduiria en la presentació per part de la comissària Fischer Boel, al juliol del 2007, d'un primer *llibre verd* amb l'objectiu explícit d'obrir públicament els debats, i tot seguit, a la *primavera del 2008*, d'un *paquet específic de propostes agràries*. Seguiria un complex procés de negociació i, finalment, una decisió del Consell, que, encara que pugui ser adoptada per majoria qualificada,

probablement es retroalimenta dels debats financers i resti lligada al bon resultat de la revisió pressupostària.

Per què ja es pot aventurar que allò que va néixer com un exercici d'avaluació financera en el fragor de la negociació del marc pressupostari 2007-2013 ha de desembocar en una nova reforma dels instruments de la PAC? Ho confirmen tres factors:

- Primer, el fet que la revisió de 2008 hagi estat batejada per la comissària amb el significatiu nom de *revisió mèdica (Health Check)*, precedida o acompanyada d'una llarga llista d'*informes* sobre l'aplicació efectiva dels mecanismes de la PAC instaurats entre 2003 i 2006, a presentar per la Comissió segons el que disposen els reglaments ja vigents,² oportunament interpretats com veritables *clàusules de revisió* del cabal comunitari agrícola.
- Segon, que el 2008 s'extingeix el règim d'ajuts a l'hectàrea (*Single Area Payment Scheme* [SAPS]) aplicat als nous estats membres, alhora que es coneixeran millor els efectes sobre el pressupost agrari del *principi de disciplina financera* després de l'entrada de Bulgària i Romania; amb la qual cosa es reobrirà el debat de fons sobre el règim financer dels ajuts, i molt en particular dels dissociats, i, indirectament, sobre la funcionalitat i la legitimació d'aquests.
- En tercer i darrer lloc, donen suport al biaix reformista els treballs en curs de *simplificació legislativa*. La voluntat de potenciar la qualitat i la transparència legislatives i de reduir la complexitat de les normes de la PAC ja es va concretar en la Comunicació de 2005, «Simplificar i legislar millor en el marc de la política agrària comunitària»,³ que partia de la diferenciació entre una simplificació tècnica i una simplificació política. Per *simplificació tècnica* s'entén la revisió dels textos legals, dels procediments administratius i dels mecanismes de gestió corrent, per a fer-los més clars i coherents sense canviar per això les polítiques subjacents. Al contrari, la simplificació política fa referència a la reducció de la complexitat de la PAC mitjançant canvis en els *instruments* d'intervenció agraris i rurals, que s'hauran de basar quan sigui necessari en avaluacions d'impacte i que conduiran a una «reelaboració de les polítiques amb un element simplificador», tot citant els termes exactes de la Comunicació.

2. Informes: l'aplicació del règim de conreus energètics (a presentar abans del 31 de desembre de 2006 i que ja s'ha formalitzat - COM(2006) 500, de 22.9.2006); l'evolució de la condicionalitat dels ajuts (abans del 31 de desembre de 2007); la utilització de les terres dins del règim regional de dissociació i el seu impacte en el sector de fruites i verdures (abans del 31 de desembre de 2007); les perspectives del mercat lleter i el règim de quotes (abans del 31 de desembre de 2008); l'avaluació del règim de farratges (abans del 31 de desembre de 2009); l'aplicació de la dissociació parcial (abans del 31 de desembre de 2009); els resultats obtinguts per la reforma del paquet mediterrani i especialment en el sector del cotó (abans del 31 de desembre de 2009), i, en fi, sobre el sistema d'assessorament a les explotacions (abans del 31 de desembre de 2010).

3. COM (2005) 509, de 19.10.2005. Per a més detalls sobre la simplificació, vegeu http://ec.europa.eu/agriculture/simplification/index_en.htm.

Els treballs de simplificació tècnica han de desembocar en breu en mesures concretes a partir d'un *pla d'acció* publicat a l'octubre de 2006.⁴ Complementàriament, el desembre d'aquest mateix any, es va presentar una proposta de creació d'una OCM única amb l'objectiu de codificar en un sol text els instruments de gestió de les vint-i-una organitzacions comunes de mercat avui existents.⁵ Resumint, la Comissió pretén una PAC regulada en el futur per quatre textos bàsics: un per als pagaments (Reglament (CE) 1782/2003), un altre per al finançament, un altre per al desenvolupament rural, i un quart per a l'OCM única.

El fet és que la simplificació tècnica fins avui quasi no ha tingut efectes pràctics. Al contrari, la simplificació política s'ha materialitzat en les darreres reformes sectorials, basades en la dissociació del suport, es concreta a les propostes de reforma de les OCM del vi i de les fruites i verdures actualment en negociació,⁶ i, al final portarà a la revisió de 2008, com ho corroboren els darrers discursos de la comissària Fischer Boel, davant de diferents fòrums per a sondejar les reaccions dels actors polítics i professionals.⁷ Entre les mesures que la comissària ha anat esbossant en la perspectiva del 2008 i el 2013, cal esmentar:

a) La conveniència d'avançar cap un únic model de dissociació del suport, de caràcter total i uniforme per als 27, tot permetent als estats que ajustin progressivament les heterogènies fórmules aplicades avui,⁸ en l'horitzó d'instaurar un ajut base únic per hectàrea el 2013.

b) L'eliminació consegüent de les nombroses excepcions nacionals introduïdes i, especialment, la dissociació parcial.

c) L'oportunitat de redefinir la distribució actual de la despesa agrària, avui cristal·litzada segons referències històriques i d'esquena a la dinàmica dels mercats, mitjançant la modulació o la introducció de sostres màxims d'ajut per explotació.

4. «Simplification of the Common Agricultural Policy. Action Plan», DG Agriculture and Rural Development, Working Paper, octubre 2006.

5. COM (2006) 822, de 8.12.2006.

6. Comunicació i documents de treball per al sector vitivinícola (COM (2006) 319 i SEC (2006) 770 i 780, de 22.6.2006) en espera de les propostes de reforma a presentar el mes de juny de 2007; propostes legislatives de modificació de l'OCM de fruites i verdures publicades el gener del 2007 (COM (2007) 17, de 24.1.2007).

7. Per a una panoràmica dels recents discursos de la comissària, veg. http://ec.europa.eu/commission_barroso/fischer-boel/speeches/index_en.htm.

8. Recordem que tres models d'aplicació de la dissociació coexisteixen avui a la UE-27: 1) el model de base, de pagament únic a l'explotació segons referències històriques (*Single Payment Scheme* [SPS]), escollit per nou estats (Àustria, Bèlgica, Espanya, França, Grècia, Irlanda, Itàlia, Països Baixos i Portugal) i dues regions del Regne Unit (Escòcia i Gal·les); 2) el model regional, basat en un ajut base per zones o sistemes productius territorials (pastures, muntanya, pla, etc.), equivalent a una redistribució immediata dels imports assignats *a priori* sobre les referències històriques, fórmula aplicada, totalment o parcialment, per Alemanya, Dinamarca, Finlàndia, Luxemburg, Suècia i, dins del Regne Unit, Anglaterra i Irlanda del Nord; i 3) el règim simplificat, basat en un pagament únic a l'hectàrea (*Single Area Payment Scheme* [SAPS]), que s'aplica als dotze nous estats membres.

d) La possible recerca d'una nova legitimitat dels pagaments dissociats, basada en els handicaps territorials i/o de competitivitat d'una agricultura europea que, per voler preservar la naturalesa multifuncional i els béns i serveis públics que subministra a la societat, es veu sotmesa a uns sobrecostos en comparació dels seus principals competidors i que el mercat, via preus, encara no remunera.

e) La possible supressió de les escasses mesures de regulació dels mercats existents, paral·lela a l'extinció de les restitucions a l'exportació que l'OMC imposarà i, en aquest context, encara que no sembla que hi hagi una voluntat ferma d'avançar vers la desaparició de les quotes lleteres, prevista per al 2014-2015, és força probable que amb la *revisió mèdica* es donin senyals clars al sector sobre la no prolongació;

f) La urgència de dotar-se de mecanismes de gestió de crisis per a fer front als desequilibris sistèmics dels mercats, que complementin el suport a la renda dels ajuts dissociats, per definició de caràcter fix i incapaç de preservar l'estabilitat dels mercats interns davant de les fluctuacions de preus provinents de l'exterior en una economia cada dia més oberta i global.

g) Un aprimament més que probable dels nivells de suport agrari en favor d'altres polítiques comunes més enllà del 2013, amb el redisseny conseqüent d'una PAC de baix cost i, de retruc, més selectiva.

En conclusió, es pot afirmar que són les incongruències acumulades del model de suport a les explotacions consagrat a partir del 2003 les que atorguen la millor coartada a la Comissió per a la *revisió mèdica*. I, en aquest context, tot seguint el *model de revisió intermèdia* aplicat pel comissari Fischler el 2002, s'aprofita qualsevol buit legal per a accelerar el procés de reformes i trencar les resistències que sorgeixin dins d'una Unió en crisi, tenallada per un procediment de presa de decisions a 27 esclerotitzat. Cal dir, si més no, que la raó última d'aquesta crisi no és pot atribuir a la PAC. Més aviat rau en la pèrdua progressiva de força de l'esperit europeista i l'*absència d'un projecte d'integració renovat i compartit* pel conjunt dels estats. Una manca de discurs polític, i financer, que ja es va evidenciar amb les adhesions del 2004. El fet és que una ampliació sense comparació amb les anteriors va trencar els febles lligams que lligaven les finances europees. Davant el repte històric i, afeïriem, indefugible, de la unificació política del Vell Continent, els 15 van optar per la fugida cap endavant, tot sent conscients dels límits del Tractat de Niça per a digerir les adhesions i l'impacte financer que implicarien.

Amb aquests vímets s'ha obert una veritable *guerra de posicions* dins del Consell, en dos vessants: a) la *institucional*, entre els *lliurecanvistes* (partidaris d'un gran mercat paneuropeu sense quasi polítiques comunes) i els *integracionistes* (favorables a un aprofundiment d'aquestes), i b) la *financera*, entre els països *contribuents nets* al pressupost comunitari i els seus *beneficiaris nets* (amb els receptors principals receptors de la PAC al capdavant, convertida *de facto* en el matalàs esmoreïdor de les contribucions estatals al pressupost un cop assumida la pèrdua del gruix de la política de cohesió com a peatge per a les adhesions).

Una guerra de posicions que, després d'aprovar-se a la baixa el marc financer per al període 2007-2013 (quadre 1), es va enfrontar a la quadratura del cercle: com fer més Europa amb menys pressupost? I l'única resposta consensuada, pel fet de ser la més senzilla, va ser la reforma de la principal política de despesa, la PAC, amb un enfocament de baix cost, capaç d'alliberar recursos addicionals per a altres polítiques; amb l'escenari de fons de la resurrecció del (controvertit) «Informe Sapir» que l'anterior president de la Comissió, Romano Prodi, va encomanar l'any 2003 a un grup d'experts que es van pronunciar a favor d'un fort transvasament dels fons agraris vers altres polítiques (recerca, infraestructures, societat del coneixement, medi ambient, etc.).⁹

3. El relleu d'un nou cicle de reformes (2008-2013): els reptes estratègics per a una refundació de la PAC

La revisió mèdica de 2008 confirma que la posada a punt de la nova PAC va ser dissenyada des dels seus orígens com una reforma esglaonada, per etapes, que van començar el 2003 i s'hauran d'acabar amb el tancament de les actuals perspectives financeres, el 2013, tot orientant-se envers una refundació veritable dels seus principis i mecanismes amb els objectius de consolidar una *política agrorural comuna* per a una *UE ampliada, compatible amb la globalització, legitimada externament pel multilateralisme* que pretén regular-la, i *més legitimada internament* als ulls dels ciutadans europeus. En altres mots, en la cruïlla en què la UE es troba caldrà donar resposta almenys a *quatre grans desafiaments interns* si es vol preservar una política de natura comuna per als camps europeus:

1. El repte de la *legitimitat per raons d'equitat*, que condueix vers una *selectivitat* més gran del suport. Esmentem que, amb dades de l'exercici 2004,¹⁰ 4,2 milions de pagesos dels 15 (equivalents al 86,1 % dels *perceptors* enregistrats) rebien un ajut anual inferior a 10.000 euros, que només representava un 26,6 % del total dels ajuts de mercats. Altrament, 595.500 pagesos (un 12,1 % del conjunt dels beneficiaris) rebien entre 10.000 i 50.000 euros, i cobria el 44,4 % dels ajuts. I, per a acabar, tot just 83.000 agricultors (equivalents a un 1,7 % del total) obtenien més de 50.000 euros, equivalents tots sumats al 26,9 % del total d'ajuts (!). Una situació de desigualtat profunda que difícilment es pot explicar a uns ciutadans que fan seus els valors de progressivitat fiscal d'una Europa del benestar.

9. A. SAPIR (dir.) (2003), «An Agenda for a Growing Europe. Making the EU Economic System Deliver», Report of an Independent High-Level Study Group established on the initiative of the President of the European Commission, juliol 2003, Brussel·les.

10. Elaboració pròpia a partir del document de la Comissió CE (2006): «Indicative figures on the distribution of aids, by size-class of aid, received in the context of direct aids paid to the producers according to Reg.», (EC) núm. 1259/1999 (Financial Year 2004), disponible a http://ec.europa.eu/agriculture/fin/directaid/2004/annex1_en.pdf.

2. El repte de la *legimitat per raons d'eficiència*, que albira la territorialització del suport dissociat (ajut-base a l'hectàrea) com a fórmula de superació de la diversitat actual de modalitats, tot seguint les passes del *model regional*. Un suport comú dissociat, amb el territori com a referent, més enllà de la redistribució que comportaria, tindria avantatges significatius:
 - Permetria formalitzar els pagaments dissociats en trams, per funcions (per exemple, handicaps de sobre costos territorials, i de sobre costos de competitivitat arran del caràcter multifuncional del model agrari europeu), als quals es podrien sumar suplements associats a produccions específiques necessitades de suport (per exemple, productes ecològics, biocombustibles, amb denominació d'origen o de qualitat, etc.).
 - Donaria peu a un millor tractament dels problemes estructurals de les explotacions en permetre una diferenciació zonal (muntanya, secà, espais naturals, illes, zones àrtiques, etc.).
 - Facilitaria el desenvolupament endogen del món rural mitjançant la valoració dels béns i serveis, productius i no productius (multifuncionalitat), que ofereixen les explotacions agràries als espais geogràfics del voltant.
 - Aprofitaria millor les sinergies entre els dos pilars de la PAC i seria compatible amb polítiques internes contractuals, descentralitzades i orientades al suport de projectes empresarials (d'adaptació als mercats i/o de diversificació, dins o fora del marc de l'actual política de desenvolupament rural).
 - Podria subsumir els models regionals existents, alhora que els règims SAPS dels nous estats membres, al mateix temps que allunyaria les pors per un abandonament massiu de la producció a les àrees més desfavorides per l'eliminació de la dissociació parcial.
 - Seria compatible amb l'OMC, en poder ser integrat dins de les funcions mediambiental i territorial, incloses expressament dins de la *Caixa Verda* (punt 12 i 13 de l'annex 2 de l'Acord Agrícola de Marràqueix).¹¹
3. El repte de la *disciplina financera*, que conflueix en el *cofinançament* dels ajuts dissociats (en el supòsit que els estats no gosin redistribuir els imports avui assignats per explotacions i estats) o, alternativament, en la *nacionalització de tot el capítol de suport a les rendes*, si fracassa la territorialització. Com ja hem avançat, sota la disciplina financera, la PAC no té cap possibilitat d'augmentar el pressupost amb nous fons per a fer front a qualsevol necessitat financera sobrevinguda. D'altra banda, recordem la caiguda progressiva del marge efectiu per a mesures diferents als pagaments únics

11. Decisió 94/800 (DOCE L 336, de 23.12.1994).

que s'enregistra durant les presents perspectives financeres (quadre 2). En aquestes circumstàncies, fixem-nos que si augmenta la modulació en favor del desenvolupament rural el marge pot desaparèixer i, de manera quasi immediata, caldrà invocar la disciplina financera (amb reducció lineal dels ajuts vigents) o cercar noves mesures de redistribució (més progressives) per a assolir els compromisos de mercats. Alternativament, resta fins i tot una *quarta opció*, de la qual ningú no vol parlar però que planeja cada cop més baix, com l'espasa de Dàmocles: la introducció del *cofinançament* dins del FEAGA. Sobre aquest punt a Catalunya i Espanya caldria desdramatitzar el que significa el cofinançament del primer pilar, sobretot si tenim present que a partir del 2013 esdevindrem contribuents nets al pressupost de la Unió, la qual cosa revifarà l'interès dels nostres responsables d'Hisenda per aquesta opció. Diguem, d'entrada, que el cofinançament, si es garanteix l'addicionalitat, pot fins i tot significar un increment dels crèdits públics a favor del món agrorural. En segon lloc, pot afavorir la redistribució del suport per les nostres administracions davant dels defensors numantins de l'*statu quo*. I, en tercer i darrer lloc, allunyaria el risc de nacionalització de tot el capítol de suport (dissociat) a les rendes.

4. El repte dels *mercats*, que empeny en favor de la definició d'un *nou intervencionisme* agrari compatible amb la globalització, capaç de regular l'oferta i de gestionar les crisis de mercats. El fet és que, com assenyalàvem, uns ajuts dissociats equivalen a un suport *de caràcter fix*, que no pot combatre els desequilibris de preus i rendes, en augment a mesura que s'obrin les fronteres externes. Segurament l'*error principal* de la reforma aprovada el 2003 fou que la dissociació no anés acompanyada d'un mecanisme de gestió de crisi substitutiu de la intervenció. Sense aquest instrument, i amb l'estricta marc pressupostari adoptat fins al 2013, el Consell avui es veu abocat a un debat complex sobre *el model* més adequat per a lluitar contra els desequilibris dels mercats i,¹² el que és encara més delicat, sobre *com finançar-lo*. Les opcions avui escartejades es mouen al voltant d'un instrument de gestió de les crisis agràries, sanitàries o climàtiques, *horitzontal o independent de les OCM* vigents, sota un règim de *cofinançament*, amb què la contribució comunitària es nodriria d'un *1 % addicional de modulació*, que passaria a reforçar l'eix *de millora de la competitivitat* de la política de *desenvolupament rural*. Amb aquest disseny se superen *dos obstacles*: en primer lloc, traspasant l'aportació comunitària als programes del segon pilar *per estat*, es difuminen les possibles reticències a crear un mecanisme comú (i, de retruc, redistributiu) per combatre unes crisis que tindrien normalment un *impacte nacional*, re-

12. La Comissió presentà al març de 2005 dos documents (COM (2005) 74 i SEC (2005) 320), on s'assenyalaven tres opcions per a la gestió del risc agrari: 1) una *assegurança contra calamitats naturals*; 2) l'establiment de *fons mutualitzats*, i 3) un *fons d'estabilització per a crisis de rendes* de caràcter greu. Tanmateix, fins avui aquesta iniciativa no ha tingut cap continuïtat i ens trobem en l'espera de propostes legislatives concretes.

gional o local, i molt especialment al sud (tant per la variabilitat del clima mediterrani com per l'especialització en produccions sense quasi ajuts); i, en segon lloc, en passar pel tamís de la política de desenvolupament rural, les mesures podrien ser compatibles amb l'OMC i entrar dins de la seva *caixa verda*. La incògnita principal a resoldre, doncs, sobre aquest marc instrumental contra el risc agrari és de *naturalesa financera*. I, en aquest context, cal dir que qualsevol mecanisme perquè sigui efectiu s'haurà de basar en un percentatge de modulació molt superior a l'1 % esbossat per la Comissió, amb el qual tot just s'obtindrien 200 milions d'euros anuals. I encara que amb el cofinançament nacional es poguessin duplicar els recursos, ens trobarien mol lluny del suport que, per exemple, els EUA atorguen als seus programes d'assegurances (4.000 milions de dòlars). Amb la qual cosa desemboquem, de nou, en la necessitat de jugar amb la *redistribució del suport vigent i/o una introducció del cofinançament dins del primer pilar de la PAC* per a la creació d'un nou mecanisme amb cara i ulls.

4. Corol·lari

Com a *conclusió final*, a hores d'ara desconexim si amb la *revisió mèdica* la PAC tindrà un senzill *lifting* o, al contrari, patirà tota una cirurgia d'extirpació d'òrgans. Només cal esperar que les institucions supranacionals estiguin a l'altura dels reptes i, per la nostra banda, a casa nostra, professionals i administracions comencin a fer els deures i dissenyin, amb ambició i sense llasts, un *model propi de PAC* que es pugui defensar sense complexos a Brussel·les. Ens juguem el futur dels nostres camps per al segle XXI.

CENT ANYS D'ARRÒS, NATURA I PAISATGE A LES BASSES D'EN COLL (PALS, BAIX EMPORDÀ)

BALTASAR PARERA I COLL

MAS GELABERT

pres@arenalesdemar.com

Resum

Es presenta el passat present i futur de les basses d'en Coll, un espai natural protegit, amb camps d'arròs i en què es conjuguen la producció agrària, la conservació de la natura i la bellesa del paisatge. La riquesa dels materials on se situen fa que siguin uns terrenys de gran qualitat per a l'agricultura, i l'arròs n'és el principal conreu de manera secular. Al principi de segle xx, Pere Coll i Rigau va tornar a impulsar el conreu de l'arròs a la zona, que s'ha mantingut fins avui. L'any 1992, les basses d'en Coll s'incorporen al PEIN dins l'espai dels Aiguamolls del Baix Empordà i el 2000 se signa amb l'Ajuntament de Pals i el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya un conveni de col·laboració per a la gestió i la conservació de la zona, pioner en la gestió d'espais naturals. Durant els darrers set anys s'ha dut a terme la gestió d'aquest espai, l'objectiu principal del qual, a banda de la investigació i la conservació, ha estat acostar a la societat el gaudi d'una àrea natural en un bon estat de conservació, projecte que s'ha fet realitat gràcies a la col·laboració eficaç entre els estaments públics i la iniciativa privada.

1. Introducció

Les basses d'en Coll estan situades al municipi de Pals (Baix Empordà) i formen part de l'espai d'interès natural (EIN) Aiguamolls del Baix

Empordà. Actualment són propietat de la companyia Arenales de Mar SA, empresa familiar que si bé fou fundada l'any 1963, té l'origen al final del segle XIX, quan Pere Coll i Rigau va adquirir l'heretat Arenales de Mar, que era propietat de Nemesio de Cabrera i Vidal, mitjançant escriptura pública autoritzada pel notari de la Bisbal Rossend de Pouplana i Ciurana. En aquell temps, aquesta finca era un immens arenal que ocupava tot el front marítim del municipi palenc. En aquest espai, Coll va plantar-hi més d'un milió de pins per a fixar les dunes i organitzar una explotació forestal. A l'extrem nord existien unes llacunes que s'aprofitaven per a la pesca i des de les quals se subministrava aigua als conreus d'arròs de l'entorn.

Aquestes llacunes, que tenen per topònim les basses de les Illes, es coneixen popularment amb el nom de les *basses d'en Coll*, en honor al seu primer propietari, Pere Coll i Rigau, personatge singular que —en tornar de Cuba— va contribuir eficaçment a la revitalització econòmica de la comarca reintroduint el cultiu de l'arròs. Les basses formen part d'un complex d'arrossars, aiguamolls i dunes que conformen un dels millors exemples de pacífica i eficaç convivència entre el medi ambient, l'agricultura i el lleure, com a resultat d'una estreta col·laboració entre l'empresa privada Arenales de Mar SA i les administracions públiques representades per l'Ajuntament de Pals i el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

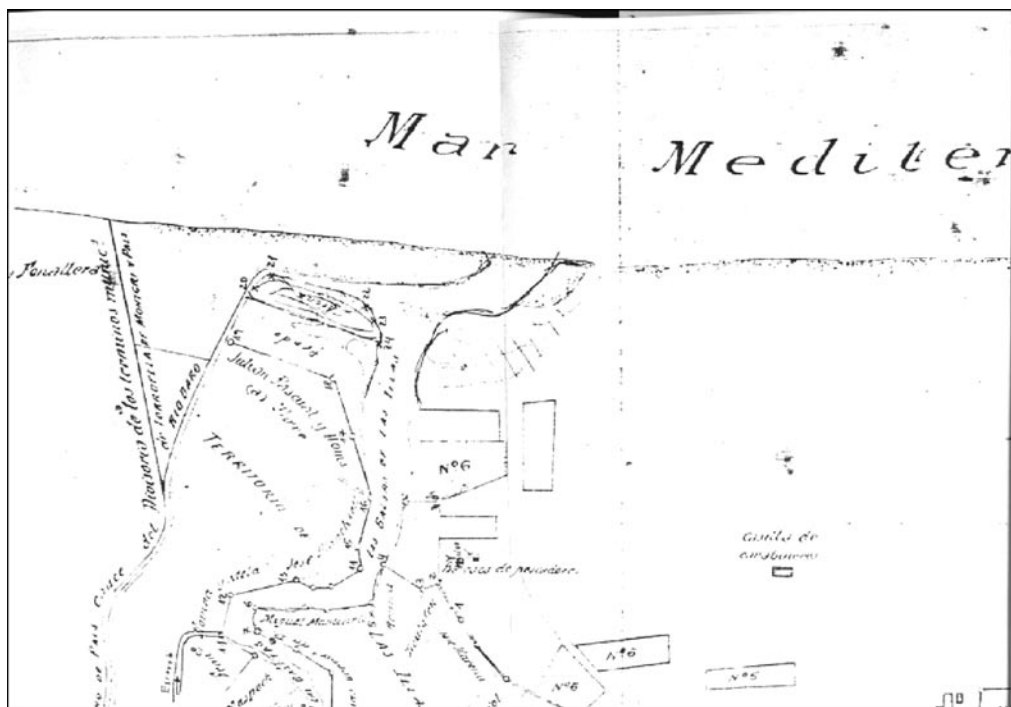


Figura 1. Plànol de les basses d'en Coll quan varen ser adquirides.

2. El marc geogràfic, hidrològic i geològic

Les basses d'en Coll es troben situades a la depressió de l'Empordà. Estan ubicades en una zona compresa entre el massís del Montgrí (situat a pocs quilometres cap al nord) i el massís de Begur i les Gavarres pel seu costat sud i sud-oest. A molts pocs metres cap a l'est hi ha la franja litoral de la platja de Pals, mentre que al seu costat occidental s'estén, terra endins, la conca del Ter.

A la part nord confronten amb la desembocadura del riu Daró (marge dret del rec de Moli de Pals), que actualment canalitza part de les aigües de l'esmentat riu fins a desembocar al mar, a la zona de la platja de Pals. El riu Daró recorre, en el tram final, la plana deltaica del baix Ter, que correspon a una zona totalment plana situada sota la cota 20 m, regada pels rius Ter i Daró.

Geològicament, aquesta plana al·luvial formada durant el Pleistocè superior (~ 20.000 anys), corresponia a una antiga vall amollada sobre dipòsits paleògens i neògens. De la mateixa manera que les altres planes empordaneses, la seva formació obeeix als diversos episodis de sedimentació fluvial i fluviodeltaica que s'han succeït amb el pas del temps per l'acció dels rius Ter i Daró i les rieres de Pals, Peratallada i Vulpellac. Els sòls que compo-

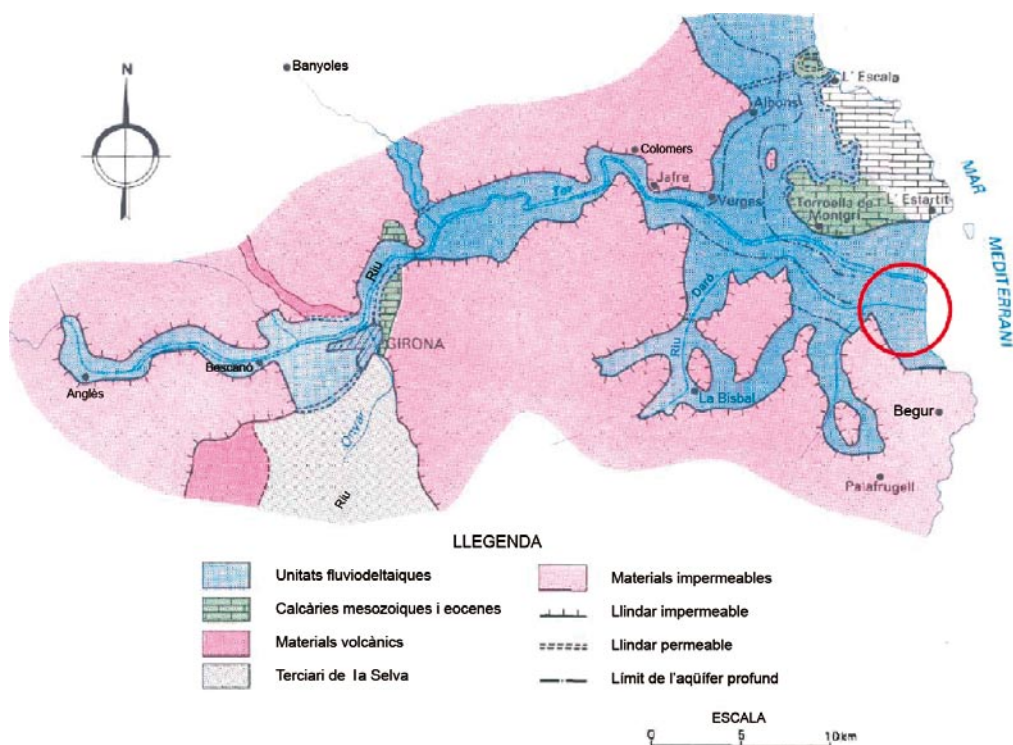


Figura 2. Esquema del subsistema del baix Ter (el cercle vermell indica la situació de les basses d'en Coll).

nen la plana, sòls de plana al·luvial, en general són calcaris amb argiles de tipus il·lític. Quan ens apropem al mar, aquests sòls incrementen el contingut d'argiles, llims i sals, i la textura esdevé més fina. La riquesa dels materials fa que aquests siguin uns terrenys d'una gran qualitat per a l'agricultura.

3. El conreu de l'arròs al baix Ter

3.1. Origen

El conreu de l'arròs a la zona del baix Ter està documentat des del segle xv, moment en què, mitjançant una concessió reial d'Alfons el Magnànim, es dona permís al senyor del Molí de Pals (antic castell de Sant Miquel), per a construir molins arrossers i sèquies per al regadiu d'aquest conreu. A partir d'aquell moment, i amb tot un seguit d'alts i baixos, la producció d'arròs es du a terme ininterrompudament. Durant el segle xviii, l'arròs va ser cabdal, atès que la població de la regió va augmentar d'una manera significativa; va ser l'època de les dessecacions d'estanys: Boada, Marisc, Belcaire, etc. Es calcula que, en aquell moment, es dedicaven més de 6.500 ha al conreu d'aquesta gramínia, amb nou molins dedicats a la transformació del producte. A partir del final d'aquell segle, es passa per una fase de recessió per un seguit d'aldarulls i conflictes que es generen a la zona, en part per les condicions sanitàries i d'afectació de la salut que comporta aquest conreu, i que fan que al principi del xix una reial ordre en prohibeixi definitivament el conreu, malgrat que el botànic valencià Antoni Josep Cabanilles adverteixi que no presenta problemes per als cultivadors.

3.2. Pere Coll i Rigau i la reactivació del conreu de l'arròs

A la primeria del segle xx, el conreu de l'arròs a l'Empordà va donar un gir significatiu de la mà de Pere Coll i Rigau, fill de Torroella de Montgrí, on va néixer el 1854. De molt jove va anar a fer les Amèriques i, en tornar de Cuba, on va fer fortuna amb els llumins i el tabac, va comprar a Pals, l'any 1894, el mas Gelabert i unes vessanes adjacents força improductives, atesa la salinitat del sòl. A la mateixa propietat hi havia tot un seguit d'aiguamolls i closes abandonades. Pere Coll va decidir reconvertir les finques en camps d'arròs. Aquesta iniciativa va generar molta feina per la quantitat de mà d'obra que es necessitava per a la producció. A més, la gran aportació del moment al conreu de l'arròs va ser el sistema de circulació constant de l'aigua a les parcel·les on es plantava, ja que d'aquesta manera s'evitava un mal endèmic de les zones humides: el paludisme. Paral·lelament a l'inici del cultiu de l'arròs, un segment de la població de Pals es va manifestar en contra dels nous conreus. Es va iniciar una campanya de desprestigi del conreu que va tenir episodis fins i tot de violència. Tot i això, el 1900 es va concedir la Reial ordre de foment per a la plantació de l'arròs. Altres masos propers demanaren també poder plantar arròs. Semblava que l'arròs començava a reactivar-se, però el 1907 va arribar una reial ordre en què es prohibia fer arròs a tota la comarca. Coll, promotor de la iniciativa, no va fer cas d'aquesta ordre i final-

ment l'afer va acabar en el moment en què els liberals varen prendre el govern i es va revocar l'ordre de prohibició. Segons cita Josep Pla a Pere Coll i Rigau i la història de l'arròs de Pals, de la seva sèrie Homenots, «El triomf del senyor Coll fou total». El topònim original de les basses d'en Coll i totes les feixes adjacents era el de basses de les Illes. Com el seu nom indica, les illes eren tot un seguit de terrenys irrigats situats a prop de cursos d'aigua i que de vegades quedaven aïllats entre si; mica en mica es va anar guanyant terreny i en aquestes illes i es van fer cada vegada més grans. El canvi de topònim de la zona és degut a la figura de Pere Coll i Rigau, la persona que va reactivar l'arròs a l'Empordà.

3.3. La continuació del conreu i les noves perspectives

El conreu de l'arròs va continuar a Pals i als municipis propers durant la primera meitat del segle xx, fins que un nou punt d'inflexió arriba novament de la mà de la família Coll. Al 1953, una néta de Pere Coll, amb el seu marit Baltasar Parera Vilar, importen des dels Estats Units la primera recol·lectora automotriu —Massey Harris—, i van mecanitzar el procés de recol·lecció de l'arròs, que fins en aquell moment es feia manualment. Aquest procés de mecanització va ser pioner a Espanya i va esdevenir una millora de les explotacions arrosseres.

Des que Pere Coll i Rigau va reiniciar la producció d'arròs a la zona de Pals, el conreu va anar en augment; al principi del segle (1905) es conreava una superfície d'aproximadament 700 ha; en endavant la superfície d'arrossars davalla fins a estabilitzar-se en unes 200 ha, fins al període de la Guerra Civil. Durant la postguerra s'observa un increment important del conreu, amb valors de fins a 1.500 ha a mitjan anys cinquanta. A partir d'aquest moment hi ha un punt d'inflexió i s'inicia una davallada acusada de la superfície conreada, que arriba al punt crític de 1979, moment en què només es van conrear 10 ha. En endavant la producció va anar augmentant i n'és un catalitzador la incorporació d'Espanya a la Unió Europea, amb els avantatges que això va comportar per als agricultors quant a les ajudes a la producció. Actualment es conreen unes 700 ha, però amb un increment notable del rendiment per hectàrea. Curiosament, avui s'està conreant la mateixa superfície conreada d'arròs que al 1905. Al mateix temps que el conreu de l'arròs davalla als anys setanta, una nova indústria apareixia a la Costa Brava: el turisme. Els descendents de Pere Coll combinen el conreu de l'arròs amb aquesta nova oportunitat de negoci.

4. El turisme i el lleure

Tot i que els primers turistes arriben a la Costa Brava (mot donat a aquest sector del litoral l'any 1908) als anys trenta, amb la presència d'alemanys a la vila de Tossa, no és fins als anys seixanta, després del parèntesi de la Guerra Civil, que el fenomen del turisme comença a esdevenir potent. En aquest sentit, l'any 1966, Baltasar Parera Vilar, casat amb Rosa Coll, neboda de Pere Coll, acaba la construcció del camp de golf de Pals, que esdevindrà el més antic de la Costa Brava. Amb la construcció d'aquest equipament turísticoesportiu, la

família Coll inicia tot un seguit d'infraestructures turístiques a la zona. A l'any 1976 s'acaba la construcció dels apartaments Golf, l'any 1982, el càmping Playa Brava, i el 1991 s'inaugura l'hotel La Costa****. Sempre sense abandonar el conreu de l'arròs, els descendents de Pere Coll combinen el negoci del turisme amb l'arròs.



Figura 3. Les basses d'en Coll als anys seixanta (vol del 1960).

5. El medi ambient

Les basses d'en Coll formen part de les finques arrosseres litorals de Pals, en què també hi ha zones humides i dunes litorals, amb un bon estat de conservació. Els camps d'arròs són totalment compatibles amb la resta de zones humides; de fet, els arrossars es poden interpretar, des d'un punt de vista biològic, com ecosistemes aquàtics temporals. L'elevada temperatura que assoleix l'aigua dels camps d'arròs durant el procés de producció (18-25 °C) fa que s'hi estableixin tot un seguit d'organismes i, per tant, s'inicia el procés tròfic. Fins i tot s'ha definit la comunitat vegetal de l'arrossar *Cypero-Ammannietum coccinae*, la màxima esplendor de la qual arriba durant els mesos d'agost i setembre. A la part superior de la cadena alimentària les aus troben en aquests conreus els recursos necessaris per a la



Figura 4. Biodiversitat dels camps d'arròs.

supervivència, especialment en els períodes migratoris. Molts estudis en aquest àmbit així ho destaquen. És important destacar la comunitat d'ocells que utilitzen l'arrossar i la seva àrea d'influència per a bastir els nius. El fet que els camps d'arròs estiguin situats prop de zones humides té una implicació directa en l'aportació hídrica d'aquests ecosistemes. Amb l'aportació de l'aigua del desguàs dels camps d'arròs, amb una càrrega important de nutrients i sediments, es mantenen amb aigua certs sistemes d'aiguamoll que atesa l'eixutesa estival del clima mediterrani romandrien secs durant aquests mesos de precipitació mínima i insolació màxima.

El sector d'aiguamolls a les basses d'en Coll el conformen la bassa gran i el sector més proper aquesta, la fisonomia actual de la qual és la d'un extens canyissar esquitxat per taques de bosc de ribera. La zona definida com aiguamolls ocuparia aproximadament prop de 15 ha. Atès el caràcter d'ambient a mig camí entre terrestre i aquàtic, a l'interior, s'hi desenvolupen cadenes alimentàries que abasten des d'una munió d'invertebrats fins a mamífers i un bon nombre d'aus que utilitzen aquests ecosistemes per a dur a terme la reproducció a la primavera i com a refugi durant les migracions i l'hivern.

Les dunes situades a la franja litoral són ambients que han sofert una regressió extrema i que a les basses d'en Coll encara romanen com a veritable testimoni del que en una altra època foren aquests immensos arenals. Els ambients dunars estan considerats hàbitats en què les plantes pateixen un elevat estrès i, per tant, han desenvolupat tot un seguit d'es-

estratègies per a la supervivència en aquests medis extrems. En el gradient de comunitats vegetals que es desenvolupen a les dunes es troben tot un seguit de poblaments animals molt adaptats també a aquest complex medi. El bosc de ribera se situa al tram final del rec del Molí i és compost per freixes (*Fraxinus angustifolia*), oms (*Ulmus minor*), tamarius (*Tamarix sp.*), i àlbers (*Populus alba*), principalment. L'aportació hídrica del bosc de ribera resta assegurada durant tot l'any, ja que tant el rec del Molí com les sèquies i els canals que conformen el sistema d'arrossars porten aigua al llarg de l'any, atès que les mesures agroambientals que regeixen als arrossars així ho requereixen. Aquests ambients contenen força espècies vegetals rares en el context català, com ara la lleterassa palustre (*Euphorbia palustris*).

6. La protecció de les basses d'en Coll i la cogestió d'un espai natural

L'any 1985, la família Coll aporta la finca on es troben les basses d'en Coll al capital social de l'empresa Arenals de Mar SA, que passa a ser la propietària de bona part de l'espai. La propietat mostra un interès manifest per la participació de la gestió de l'espai protegit atès que pot esdevenir un atractiu turístic per a Pals i el Baix Empordà, alhora que preserva un territori fràgil i escàs. Així, a l'any 1992, se signa el Protocol per a la consolidació i conservació de la zona de les basses d'en Coll. En són signataris el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Pals i Arenals de Mar SA. Aquell mateix any s'aprova el PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural), un pla territorial sectorial que ja estableix la Llei 12/1985 d'espais naturals i que inclou les basses d'en Coll dins l'Espai d'Interès Natural dels Aiguamolls del Baix Empordà. L'any 1999 els propietaris demanen la declaració de Reserva Natural Parcial de les basses d'en Coll, i ells mateixos en són els promotors, tal com s'esmenta que es pot fer a la Llei 12/1985 d'espais naturals. D'aquesta manera es converteix en un espai natural protegit de promoció privada, el primer a Catalunya d'aquestes característiques.

Al final del 1999, el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya endega el programa Natura Viva; una de les finalitats d'aquest programa era incentivar la població civil per a la participació en la gestió dels espais naturals protegits. La idea estava adreçada a ens locals, ONG i sector privat, i estava enfocada de tal manera que totes aquestes entitats prenguessin part en aquest nou model de col·laboració en la gestió; d'aquesta manera s'introduïa el concepte de gestió compartida o cogestió. Fruit del programa es va signar, l'any 2000, un nou conveni per a la protecció de les basses d'en Coll de Pals. Els tres signataris del protocol de 1992 —Ajuntament, Departament de Medi Ambient i l'empresa propietària—, signen aquesta vegada el Conveni de col·laboració per a la protecció, conservació i millora de les basses d'en Coll. Aquest document estableix un marc de treball amb tot un seguit de drets i deures per a cada una de les parts, però és la propietat la que pren una part important de la gestió de l'espai. Aquest document introduïa la figura de l'empresa privada com a promotora de la gestió d'un espai natural.



Figura 5. Fotografia actual de les basses d'en Coll.

Un cop signat el conveni, es varen endegar tot un seguit d'actuacions per fer-lo efectiu. Un dels punts forts establerts va ser la potenciació de l'ús públic i la realització de tasques relacionades amb l'educació ambiental. En aquest àmbit, per a l'estiu de 2001 es van preparar tot un seguit d'equipaments i infraestructures per al públic: es va habilitar un centre d'informació on s'atén als visitants, es varen arranjar camins i col·locar plafons indicadors i interpretatius dels principals ambients, i es va construir un mirador panoràmic. Quant a educació ambiental, es van posar en marxa tot un seguit de tallers per a nens amb activitats relacionades amb el medi natural, així com la celebració d'esdeveniments de sensibilització ambiental (Dia Mundial dels Ocells, etc.), que han tingut molt de ressò a la comarca. Paral·lelament, durant tot l'any es fan tot un seguit de visites amb diversos col·lectius (escoles, universitats, estudiants de cursos específics del medi ambient, etc.), així com visites guiades durant l'estiu per als visitants. En definitiva, el projecte de gestió de les basses d'en Coll ha estat un èxit per l'eficax col·laboració entre l'Administració i la iniciativa privada, i s'han assolit els objectius proposats al conveni de col·laboració. A hores d'ara, resta pendent la incorporació de les basses d'en Coll dins l'àmbit del Parc Natural del Baix Ter, que sembla ser que es convertirà en una realitat a partir de l'any 2008.

7. Conclusions

Les finques de les basses de les Illes i les adjacents al mas Gelabert de Pals, zones humides definides com a insalubres al final del segle XIX, han viscut, al llarg del segle XX, una transformació intensa. Fins i tot el seu topònim, definidor de la fisonomia del paisatge, canvia; de basses de les illes a les basses d'en Coll, en honor a Pere Coll i Rigau, reactivador del conreu de l'arròs a l'Empordà al principi del passat segle. Les propietats han anat passant de generació en generació, i el denominador comú ha estat l'interès en el conreu de l'arròs fins als nostres dies, que es combina amb l'activitat turística. Actualment, hom troba la conjugació d'explotacions agràries d'arròs, equipaments turístics i espais naturals protegits en un perfecte equilibri. A dia d'avui es pot establir que a les basses d'en Coll s'ha sabut acostar a la societat el gaudi d'una àrea natural protegida mitjançant la col·laboració entre els estaments públics i el sector privat, i n'han resultat una gestió eficaç i innovadora que ha mantingut un conjunt de zones humides en un bon estat de conservació.

Bibliografia

BARRIOCANAL, C.; GESTI, J. (2004), «Ecosistemes: ecosistemes dunars». A: QUINTANA, X.; MARÍ, M. (ed.), *Els aiguamolls del baix Ter*, Torroella de Montgrí, Papers del Montgrí, edició especial.

BARRIOCANAL, C.; PARERA, B. (2004), «Ecosistemes: els arrossars». A: QUINTANA, X.; MARÍ, M. (ed.), *Els aiguamolls del baix Ter*, Torroella de Montgrí, Papers del Montgrí, edició especial.

CECAM (2007), «Funcionament hidrogeològic de les basses d'en Coll (Pals)». [Informe inèdit]

PARERA, B. (2003), *L'arròs de Pals. Del camp a la cassola*, Girona, Edicions Baix Empordà.

PLA, J. (1970), *Homenots, segona sèrie*, Barcelona, Destino.

ANÀLISI TECNOLÒGICA I ECONÒMICA DE LA REUTILITZACIÓ D'AIGUA REGENERADA PER AL REG DE VINYA

LUIS ALBERTO SEGUÍ AMÓRTEGUI; ÒSCAR ALFRANCA BURRIEL

DEPARTAMENT D'ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA I BIOTECNOLOGIA,
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

luis.segui@upc.es; oscar.alfranca@upc.edu

Resum

L'objectiu d'aquest treball és determinar la viabilitat econòmica d'un sistema per a la reutilització d'aigües regenerades a Colera (Alt Empordà, Girona). La metodologia que s'utilitza comporta la identificació, la quantificació i l'avaluació econòmica de diversos impactes (interns i externs), i permet seleccionar l'opció més favorable des del punt de vista tècnic i econòmic.

La reutilització d'aigua regenerada produïda a Colera, amb la finalitat de regar vinyes, pot arribar a generar un benefici màxim de 6,3089 €/m². El preu mínim de venda de l'aigua, per recuperar tots els costos associats amb el sistema de regeneració, és de 1,6919 €/m². Tot i que en aquest treball no s'han avaluat econòmicament tots els impactes associats amb la utilització d'aquest sistema de reg, això no afectarà el sentit de les decisions sobre la realització de la inversió, ja que l'impacte esperat d'aquests factors solament serviria per intensificar els resultats obtinguts.

L'OBSERVATORI DE L'AGRICULTURA PERIURBANA

DANIEL SOLER I GONZÁLEZ

daniel.soler.gonzalez@gmail.com

Resum

L'accelerat creixement urbanístic de Catalunya els darrers anys, unit a la demanda que els espais agraris desenvolupin unes funcions ambientals i socials, a més de la productiva, comprometen la continuïtat de l'activitat agrària a les zones periurbanes. L'Observatori de l'Agricultura Periurbana, encapçalat per l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB), i amb el suport del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural DAR i de la fundació Agroterritori, pretén ser una eina per a la gestió i el planejament territorial, a més de tenir un funcionament innovador, ja que conjuga una mesa on participen les administracions locals i autonòmica, el sector agrari i la societat civil, amb el món acadèmic, ja que la recollida de dades i l'elaboració d'informes i propostes, la duren a terme els alumnes de l'ESAB. El projecte aborda una discussió sobre les àrees periurbanes de Catalunya i sobre els punts crítics per al desenvolupament de l'activitat agrària en aquestes àrees, que es tradueix en uns indicadors que en descriuen l'evolució.

1. Introducció

L'accelerat creixement urbanístic de Catalunya els darrers anys, unit a la demanda que els espais agraris desenvolupin unes funcions ambientals i socials, a més de la productiva, comprometen la continuïtat de l'activitat agrària en les zones periurbanes, si més no, entesa com a

productora d'aliments, tal com s'ha entès tradicionalment. Així, extenses àrees veuen compromès el desenvolupament futur per una manca de criteris de sostenibilitat en la seva planificació —o una manca completa de planificació—, els espais agraris de les quals són assimilats per l'urbs i es troben davant el dilema de, bé ser fagocitats pel creixement urbà, bé convertir-se en el pati del darrere de les ciutats.

Tanmateix, actualment ens trobem en un moment —sembla ser— de canvi de mentalitat en la planificació territorial, en què els espais agraris periurbans són percebuts com un instrument d'equilibri i sostenibilitat territorial, fet que es reflecteix en la consideració normativa de zones prioritàries per a les administracions. D'altra banda, davant un escenari incert en el qual es barregen factors tan diversos com l'escalfament global o l'esgotament del petroli, el sector agrari es configura com a estratègic per a la producció d'aliments i matèries primeres substitutives per a la fabricació de carburants o plàstics. Així doncs, si, com veiem, la preservació i la potenciació d'àrees agràries ha de ser un instrument de planejament per a preservar l'equilibri i la sostenibilitat territorial, així com la capacitat productiva del país enfront unes perspectives incertes, caldran instruments per a planificar les actuacions encaminades a dur a terme aquesta finalitat. L'Observatori de l'Agricultura Periurbana haurà de ser un instrument per a la planificació territorial encaminada a la preservació dels espais agraris periurbans i per a la gestió d'aquestes àrees mitjançant el desenvolupament del sector.

L'agricultura periurbana, per la multiplicitat de sistemes territorials, socials i productius que s'hi inclouen, no presenta una definició unívoca. Per centrar l'estudi, s'ha pres la definició que en fa el Comitè Econòmic i Social Europeu en el seu Dictamen NAT/204, de 2004: «És precisament l'agricultura professional que es desenvolupa en aquests espais [periurbans] la que es coneix com a *agricultura periurbana*.» Aquesta definició comporta la necessitat de definir els espais periurbans de Catalunya. Malgrat tot, i en resum, els diferents tipus d'agricultura als quals podem anomenar *periurbana* sí que presenten una sèrie de particularitats comunes:

- Proximitat relativa a nuclis molt poblats
- Competència amb altres sectors pels factors de producció
- Inestabilitat per les perspectives d'ús del sòl
- Exigència d'una gran multifuncionalitat.

2. Àrees periurbanes a Catalunya: àmbit d'estudi

El criteri que s'ha emprat per a acotar l'àrea periurbana de Catalunya es basa en la definició de 1979, en la qual l'OCDE fa una delimitació geogràfica, basant-se en paràmetres poblacionals, de l'àmbit en què se situa l'agricultura periurbana: «la que es practica dins un radi de 20 km a l'entorn d'un nucli urbà de més de 200.000 habitants i de 10 km de radi de ciutats entre 50.000 i 100.000 habitants».

S'han pres les ciutats de Catalunya amb una població entre 50.000 i 100.000 habitants i, sobre el mapa, s'ha dibuixat al damunt un cercle amb un radi de 10 km; les ciutats amb una població entre 100.000 i 200.000 habitants, un radi de 15 km, i amb una població superior als 200.000 habitants, un radi de 20 km, i s'obté la figura 1, en la qual apareixen àrees aïllades a l'entorn de les ciutats de Lleida, Girona, Tarragona i Reus, i Vilanova i la Geltrú; i una superposició d'àrees al voltant de Barcelona, que cobreixen totalment el Barcelonès, la pràctica totalitat del Baix Llobregat i del Vallès Occidental, i extenses àrees del Vallès Oriental, el Maresme i el Bages. Tanmateix, si en aquest criteri hi tenim en compte també la suma de població d'algunes conurbacions, així com la població estacional, calculada com a població equivalent a temps complet anual (ETCA), magnitud emprada per l'Institut d'Estadística de Catalunya, i es representa com una sola àrea, s'obté la figura 2, en la qual es pot copsar que, segons aquest criteri, l'àrea periurbana de Catalunya s'estén de manera contínua seguint la línia de costa, de nord a sud, des del Baix Empordà fins al Baix Camp, s'endinsa, seguint el curs del Llobregat, fins al Bages, i ocupa la pràctica totalitat del Baix Llobregat i del Vallès Occidental i una gran part del Vallès Oriental, així com el Gironès. Apareixen també extenses zones aïllades al Segrià, al voltant de la ciutat de Lleida, a Osona, a l'eix Vic-Manlleu, i la plana altempordanesa, al triangle format per Roses-Empúries-Pals.

Tenint en compte aquests criteris, l'Observatori inclourà dins el seu àmbit d'estudi el Baix Llobregat, el Barcelonès, el Garraf, el Maresme, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental.

Considerem aquestes comarques dins l'àmbit d'estudi, excloent-ne tota la resta —malgrat poder-les considerar periurbanes segons els diferents criteris—, ja que l'àrea d'influència periurbana abasta la totalitat o la major part de la seva superfície; perquè estan, totalment o parcialment, dins tres àrees d'influència periurbana superposades; sota o molt a prop de l'àrea d'influència d'una ciutat de més d'un milió i mig d'habitants i d'un continuïtat urbà de més de dos milions; per la connectivitat directa entre els nuclis principals i secundaris d'aquesta àrea, i perquè els espais agraris d'aquesta àrea són els que presenten més inestabilitat a causa de la pressió urbana dels seus nuclis.

3. Objectius de l'Observatori de l'Agricultura Periurbana

Prenent com a base el Dictamen del CESE sobre l'agricultura periurbana i la proposta d'Observatori que s'hi fa, se n'han pres els objectius i s'han assumit com a propis. Aquests són:

- a) Fer el seguiment, l'anàlisi i la difusió de la situació de l'agricultura periurbana a Catalunya.
- b) Ser punt de trobada, reflexió i diàleg entre les administracions locals de primer i segon nivell, la Generalitat de Catalunya, el sector agrari i la societat.
- c) Presentar propostes per a la preservació i per al desenvolupament dels espais periurbans de Catalunya i de la seva agricultura.

Productius	<i>Factor terra</i>	Superfície agrària Superfície urbanitzada i urbanitzable
	<i>Factor treball</i>	Ocupats sector Nombre caps d'explotació Nombre treballadors assalariats
	<i>Factor capital</i>	Valor terres Valor de la producció Cost d'oportunitat: valor producció / valor sòl
	<i>Factor tecnologia</i>	Taxa de renovació de maquinària Nivell de formació Ús dels agricultors de TIC
Ambientals		Superfície PEIN Qualitat de les aigües Qualitat de l'aire
Socials/culturals		Superfície parcs agraris o rurals Nombre d'establiments d'activitats paraagràries

3.1. Indicadors

Tenint en compte la definició de l'agricultura periurbana, els seus trets característics i la problemàtica que se'n deriva, s'ha elaborat una sèrie d'indicadors, classificats segons el valor o la funció dels espais agraris periurbans que defineixen.

3.2. Composició

Segons els objectius de l'Observatori, aquest estarà format per una mesa presidida pel director o directora de l'ESAB i composta per representants de: consells comarcals de les comarques estudiades; diputacions en les quals hi hagi comarques que estiguin dins l'àmbit d'estudi; departaments de la Generalitat que tinguin competències en la matèria, com són Agricultura, Alimentació i Acció Rural; Política Territorial i Obres Públiques, i Medi Ambient i Habitatge; directors de parcs agraris o rurals que estiguin dins de l'àrea objecte d'estudi, i representants de les organitzacions professionals agràries més representatives; de la federació de cooperatives, i de les entitats defensores del territori que ho sol·licitin. Aquesta mesa es reunirà anualment i serà la receptora dels informes i les propostes de l'Observatori, els quals haurà de validar, i haurà de definir uns objectius i la tendència que seria desitjable que seguisin els indicadors.

3.3. Funcionament

L'Observatori de l'Agricultura Periurbana es vehicularà a través una assignatura homònima de l'ESAB, els alumnes de la qual, després d'una introducció al concepte d'agricultura periurbana, les seves diverses definicions, els seus punts clau, les àrees periurbanes de Catalunya i la teoria dels indicadors, s'encarregaran de recollir les dades i elaborar l'informe anual, sobre la base d'un informe model. Un cop elaborats els indicadors es compararan amb els d'informes anteriors i s'obrirà un debat per valorar-ne l'evolució i fer propostes de millora, que juntament amb l'informe seran presentats a la mesa de l'Observatori. Posteriorment, aquests informes i propostes es publicaran al web de l'ESAB.

4. Conclusió

Si bé som conscients de les mancances d'aquest Observatori, per les limitacions que n'imposa el funcionament, pensem que els resultats poden ser un instrument útil per a donar una idea als agents que actuen sobre el territori de la situació dels espais agraris periurbans. D'altra banda, creiem que un punt a favor, a més de l'exercici formatiu per als alumnes d'introducció al funcionament d'un organisme d'aquest tipus, és que les propostes sorgides de la reflexió i la discussió que puguin fer els alumnes seran imaginatives —utòpiques, fins i tot— i no estaran subjectes a les restriccions que el realisme del dia a dia imposa als ens constituïts oficialment.

Bibliografia

CABALL, J. (2004), «Dictamen del Comitè Econòmic i Social Europeu sobre "L'agricultura Periurbana"», ponència.

MONTASELL, J. (2004), «Conclusions de les Jornades Europees d'Agricultura Periurbana. Estratègies i instruments per a la protecció i gestió sostenible dels espais agraris periurbans a la Unió Europea», Viladecans, 12 i 13 de maig de 2004.

MONTASELL, J. (2006), «El repte de l'espai agrari periurbà», *Rella*, núm. 10.

MONTASELL, J.; RODA, R. (2003), «Present i futur dels espais agraris periurbans», *Quaderns Agraris ICEA*, núm. 28, p. 73-107.

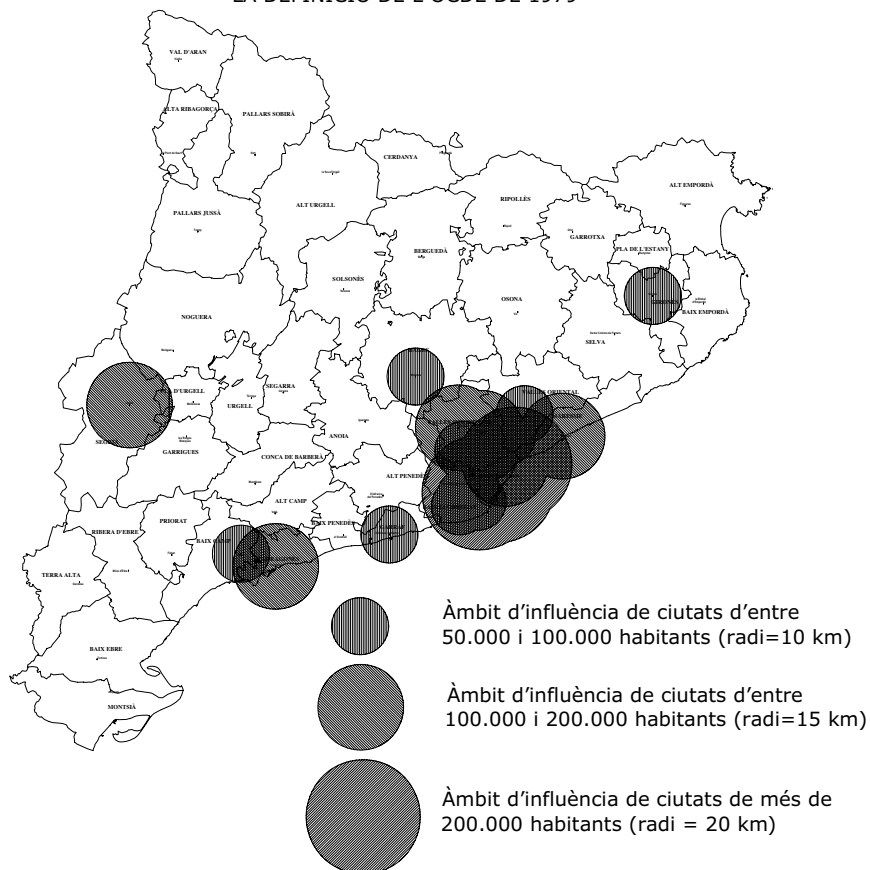
PEIX, J. (coord.) (2001), *Llibre blanc del sector agrari*, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya.

SABATER, C. (2005), «Agricultura periurbana, una eina de qualitat en la gestió del territori», *Revista de la Diputació de Barcelona*, núm. 135, p. 4-9.

RODA, R. (2005), «Cap a una redefinició del model de protecció de l'espai agrari», *La terra 25 anys* (novembre 2005).

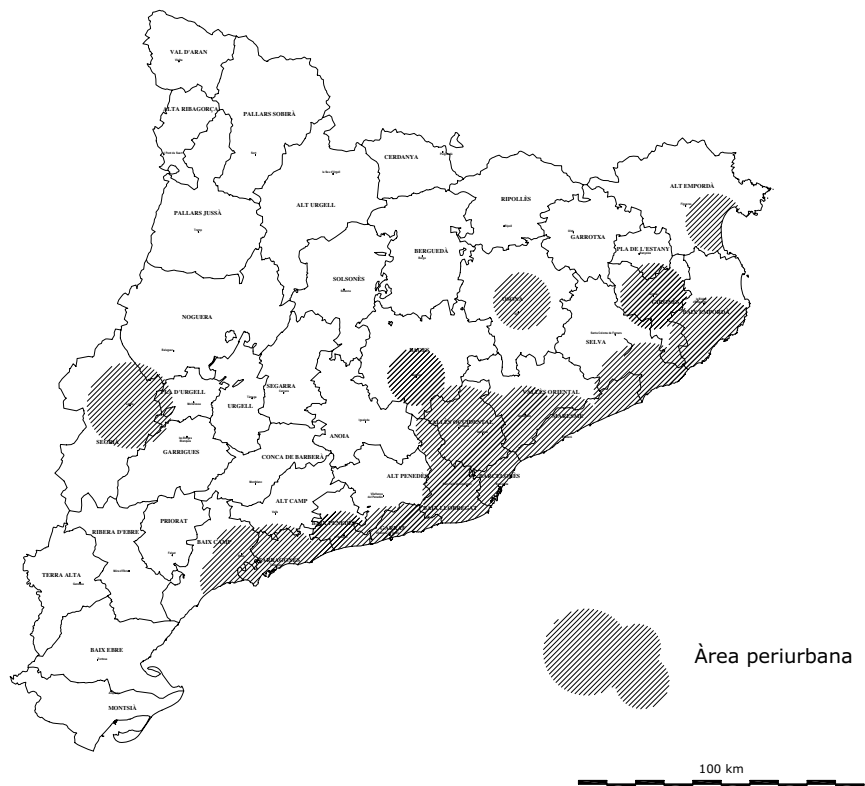
Annex

ÀREES PERIURBANES DE CATALUNYA SEGONS
LA DEFINICIÓ DE L'OCDE DE 1979



Font: Elaboració pròpia.

ÀREES PERIURBANES DE CATALUNYA SEGONS LA DEFINICIÓ DE L'OCDE TENINT EN COMpte CONURBACIONS I POBLACIÓ ESTACIONAL



Font: Elaboració pròpia.

APLICACIÓ DE LA PROGRAMACIÓ LINEAL PER MITJÀ DE METES PONDERADES A LA DISTRIBUCIÓ ÒPTIMA DE SIS VARIETATS DE CIRERA A LA ZONA DE LA DEHESA, DE 150 HA, SITUADA A CASTILLO DE LOCUBÍN (JAÉN)

EDUARDO SOLER ROSALES

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

edu_soler@hotmail.com

Resum

Aquest estudi té per objectiu la formulació d'un model de programació lineal basat en metes ponderades per a determinar la millor combinació de varietats de cirera a cultivar a la zona de La Dehesa, de Castillo de Locubín (Jaén).

Es presenta una descripció dels condicionants agronòmics de la zona (aigua, risc de gelades i hores de fred, principalment), així com les necessitats de mà d'obra i de maquinària de cada una de les varietats. Es formula una meta per a cada un dels condicionants i hom els assigna un nivell d'aspiració i una ponderació. Es minimitzen les variables de desviació no desitjades, i s'obtenen així les metes que s'han satisfet (i les que no).

S'obtenen uns resultats òptims de 121,34 ha de Lamper, 18,74 ha de Van i 9,93 ha de Burlat, i s'acompleixen totes les metes excepte les relatives al marge brut, el risc de gelades i les hores de fred.

1. Introducció

La província de Jaén es caracteritza per unes enormes extensions d'olivera; no obstant això, els últims anys altres cultius herbacis i fruiters s'han imposat en zones més favorables. Per això és important i interessant l'ús de tècniques d'optimització de l'ocupació del sòl per part d'aquestes noves espècies i varietats.

En aquest estudi s'ha escollit la programació lineal basada en metes ponderades per l'eficàcia i la senzillesa en el plantejament.

2. Material i mètodes

2.1. Mètode d'optimització

S'utilitza, en aquest estudi, el mètode de programació lineal per metes ponderades (Clop, 2003). El mètode d'optimització es compon d'una funció objectiu i diverses restriccions, amb l'estructura següent:

$$\begin{aligned} \min & [W_1(n_1/n. a._1) + W_2(p_2/n. a._2) + \dots + W_i(n_i/n. a._i)] \\ \text{meta 1)} & c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_ix_i + n_1 - p_1 = (0 <, >) n. a._1 \\ & \dots \\ \text{meta i)} & k_1x_1 + k_2x_2 + \dots + k_ix_i + n_i - p_i = n. a._i \end{aligned}$$

Les restriccions (en aquest cas, metes) són equacions o inequacions que expressen les necessitats i limitacions dels recursos que influeixen sobre el resultat del problema (Soler, 2006); c_{ij} i k_{ij} representen coeficients tècnics coneguts que multipliquen cadascuna de les variables a optimitzar x_i (hectàrees de cada cultiu); n_i i p_i representen variables de desviació no desitjades negativa i positiva, respectivament. L' $n. a.$ representa el nivell d'aspiració de cada meta, determinat pel decisor o pels condicionants de la zona; en aquest cas, per exemple, l' $n. a.$ de la superfície és 150 ha. L' $n. a.$ ha de ser abastable per a donar al problema una solució plausible, és a dir, no es pot aspirar, per exemple, a tenir un marge brut global superior al de la varietat que té més marge brut per hectàrea multiplicat pel nombre total d'hectàrees.

La funció objectiu minimitza les variables de desviació no desitjades: n_i i p_i , multiplicades per la ponderació aplicada, W_i . Si la meta és $>$, la variable a minimitzar és la n_i ; per contra, si la meta és $<$, la variable a minimitzar és la p_i ; si la meta és d'igualtat, s'han de minimitzar totes dues: n_i i p_i . Aquestes variables es divideixen pel seu nivell d'aspiració per expressar les variables n_i i p_i en termes percentuals.

Finalment, quant a la ponderació W_i , és assignada pel decisor segons les seves preferències.

2.2. Varietats considerades

Es consideren per a aquest estudi sis varietats de cirera, tres de les quals són àmpliament cultivades a la zona: Burlat, Lamper i Picota. Les altres varietats (Summit, Starky i Van) ocupen a la zona un nínxol productiu inferior, però la demanda ha augmentat els darrers anys.

2.3. Condicionants de la zona

Per a establir les metes i les restriccions, s'han considerat sis condicionants: el marge brut de cada una de les varietats; la superfície de la zona (en aquest cas, 150 ha); el risc de gelades que té cada varietat; les hores de fred necessàries per a la floració; l'aigua en les quinzenes més exigents de l'any per a aquest cultiu, i les necessitats de mà d'obra i de maquinària també en les quinzenes més exigents (taula 1).

Per al càlcul del marge brut es considera l'evolució dels preus de venda dels últims cinc anys per a cada una de les varietats multiplicat per la seva producció, extrets de les taules de preus de les cooperatives de la zona i dels extractes dels agricultors. De la mateixa manera es calcula el cost dels *inputs* i la resta de costos variables, i es resta l'un de l'altre.

El risc de gelades i les hores de fred no són, en un principi, condicionants lineals respecte de la superfície. Per a avaluar-los, es considera la reducció de la producció (i, per tant, del marge brut) que suposaria una gelada o el fet que no s'arribi a les hores de fred necessàries. Mitjançant dades climàtiques d'una sèrie de deu anys (1996-2006) de l'estació situada a Castillo de Locubín, es coneix si la temperatura ha assolit (i per tant pot tornar a assolir) extrems letals en els períodes de brotació, floració i fructificació de cada una de les varietats. Seguidament es divideix el nombre d'anys amb risc de pèrdua de collita pel nombre d'anys de la sèrie. El coeficient de les variables serà $(1 - \text{risc de gelades}) \times \text{marge brut}$. Quant a les hores de fred, es procedeix de manera similar calculant les disponibilitats de fred per mitjà del mètode de Weinberger. En ambdós casos el nivell d'aspiració és igual al marge brut global.

Pel que fa a l'aigua, s'han considerat els mesos entre abril i agost, període en què aquest condicionant és més limitant a causa de la floració i la fructificació. Aquesta zona disposa de 0,11 m³/s durant una hora cada deu dies i hectàrea, és a dir 594 m³/ha durant quinze dies, a partir de la primera quinzena d'abril fins al setembre (taula 2).

Pel que fa referència a la mà d'obra i la maquinària, s'ha escollit el període de maig a setembre per a abraçar la recol·lecció tant de les varietats primerenques com les tardanes. A la zona, la propietat està repartida entre noranta-tres agricultors, que, treballant 7 h/dia (105 h/quinzena), això fa una disposició total de 9.765 hores. Pel que fa a la maquinària, en època de recol·lecció treballa 300 h/quinzena, un total de 27.900 hores (taula 2).

Finalment, el coeficient de ponderació W_i es calcula com la mitjana dels pesos mitjans relatius assignats per cinc persones relacionades amb el sector de la cirera a la zona (taula 3).

3. Resultats i discussió

El plantejament del problema és definit per la funció següent, en la qual els coeficients de les variables són la divisió entre la ponderació (numerador) i el nivell d'aspiració (denominador) (taules 2 i 3):

Funció objectiu

min

$$0,76n_1 / 900.000 + 0,56n_2 / 900.000 + 0,54n_3 / 900.000 + 0,68p_4 / 89.100 + 0,68p_5 / 89.100 + 0,68p_6 / 89.100 + 0,68p_7 / 89.100 + 0,68p_8 / 89.100 + 0,68p_9 / 89.100 + 0,68p_{10} / 89.100 + 0,68p_{11} / 89.100 + 0,68p_{12} / 89.100 + 0,68p_{13} / 89.100 + 0,62p_{14} / 9.765 + 0,62p_{15} / 9.765 + 0,62p_{16} / 9.765 + 0,62p_{17} / 9.765 + 0,62p_{18} / 9.765 + 0,62p_{19} / 9.765 + 0,62p_{20} / 9.765 + 0,62p_{21} / 9.765 + 0,62p_{22} / 9.765 + 0,46p_{23} / 27.900 + 0,46p_{24} / 27.900 + 0,46p_{25} / 27.900 + 0,46p_{26} / 27.900 + 0,46p_{27} / 27.900 + 0,46p_{28} / 27.900 + 0,46p_{29} / 27.900 + 0,46p_{30} / 27.900 + 0,46p_{31} / 27.900$$

Metes

En el cas de la primera, segona i tercera metes, els coeficients són els marges bruts / ha totals, corregits per les gelades i per les hores de fred, de cada una de les varietats (taula 1), que tenen un nivell d'aspiració igual al marge brut global considerat (taula 2). Per a l'aigua, la mà d'obra i la maquinària, es formula una meta en què els coeficients són les necessitats en m³/ha o en hores de treball de cada una de les varietats en la quinzena considerada (taula 1) i amb un nivell d'aspiració igual a les disponibilitats d'aigua, mà d'obra i maquinària (taula 2).

$$01marbru) 5.600,73x_{bur} + 4.550,43x_{lam} + \dots + 6.953,92x_{pic} + 7.033,44x_{van} + n_{01} - p_{01} > 900.000$$

$$02rgelad) 4.480,59x_{bur} + 4.550,43x_{lam} + \dots + 6.258,53x_{pic} + 6.330,09x_{van} + n_{02} - p_{02} > 900.000$$

$$03horfre) 5.600,73x_{bur} + 3.640,34x_{lam} + \dots + 5.563,14x_{pic} + 5.486,08x_{van} + n_{03} - p_{03} > 900.000$$

$$04superf) x_{bur} + x_{lam} + x_{sum} + x_{str} + x_{pic} + x_{van} = 150 \text{ (és una restricció i no una meta)}$$

$$05agabr1) 552,3x_{bur} + 490,5x_{lam} + 490,5x_{sum} + 552,5x_{str} + 490,5x_{pic} + 557,7x_{van} + n_{05} - p_{05} < 89.100$$

$$06agabr2) 575,2x_{bur} + 511,7x_{lam} + 490,5x_{sum} + 591,5x_{str} + 575x_{pic} + 557,7x_{van} + n_{06} - p_{06} < 89.100$$

$$15MOmai1) 0x_{bur} + 15x_{lam} + 15x_{sum} + 0x_{str} + 0x_{pic} + 0x_{van} + n_{15} - p_{15} < 9.765$$

$$16MOmai2) 15x_{bur} + 44x_{lam} + 35x_{sum} + 15x_{str} + 0x_{pic} + 14x_{van} + n_{16} - p_{16} < 9.765$$

$$\begin{aligned}
 &24TA_{mai1}) 0x_{bur} + 0x_{lam} + 0x_{sum} + 0x_{str} + 0x_{pic} + 0x_{van} + n_{24} - p_{24} < 27.900 \\
 &25TA_{mai2}) 262.5x_{bur} + 6x_{lam} + 10x_{sum} + 275.3x_{str} + 0x_{pic} + 7x_{van} + n_{25} - p_{25} < 27.900 \\
 &\dots \\
 &[fi]
 \end{aligned}$$

A la taula 4 s'han recollit els resultats més destacats del model matemàtic plantejat per a resoldre aquest cas.

En primer lloc, no és estrany que la solució òptima assigni més superfície a la varietat Lamper (121,34 ha), ja que està ben adaptada a aquesta zona, sobretot a les gelades (que no afecten aquesta varietat). Seguidament es troba la varietat Van (18,74 ha), que s'incorpora a la solució òptima perquè té un marge brut elevat, però està condicionada per les gelades i les hores de fred, a més a més de l'aigua (no es poden cultivar les 150 ha de Van ja que, per exemple, a la primera quinzena de maig no hi ha prou aigua a la zona per a les 150 ha). Finalment, la varietat Burlat (9,93 ha) és una varietat adaptada a la zona però amb un marge brut inferior a la resta, condicionada, a més a més, per l'aigua en determinades quinzenes.

En segon lloc, es pot observar que s'han dut a terme completament totes les metes relatives a l'aigua, la mà d'obra i la maquinària, ja que les variables de desviació no desitjades p_i tenen valor 0. No obstant això, a les metes relatives al marge brut i les correccions respectives a aquest degudes al risc de gelades i les hores de fred, els valors de les variables de desviació no desitjades són $n_1 = 160.483,06$; $n_2 = 184.781,42$, i $n_3 = 299.903,84$, diferents de 0. Si prenem el més gran d'aquests valors veurem que el màxim marge brut global al qual es pot aspirar per a tota la zona donada la solució òptima és de 600.096,16 euros, és a dir, 4.000,64 euros/ha, valor que supera àmpliament els 2.600-2.700 euros/ha que té l'olivera (cultiu actual de la zona).

Bibliografia

CLOP GALLART, M. M.; JUÁREZ RUBIO, F. (2003), *Programació lineal per a l'enginyeria agrària. Casos pràctics*, Lleida, Edicions de la Universitat de Lleida. (Eines)

Comunidad de regantes de Presa del Nogueral y Vegas del Arenar (1987), Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Castillo de Locubín (Jaén).

SOLER ROSALES, E. (2006), «Aplicación de la programación lineal en el estudio económico de la

producción de cerezas en Castillo de Locubín (Jaén)», *Fruticultura Profesional*, núm. 159, p. 37-42.

<<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/>> [Consulta: 4 febrer 2007].

<http://aym.juntaex.es/servicios/boletin/anteriores/ano2006/4_10_03_06.htm> [Consulta: 10 febrer 2007].

Annex

Taula1. Coeficients de cada una de les variables

Metes	Varietat					
	Burlat	Lamper	Summit	Starky	Picota	Van
Marge brut (euros/ha)	5.600,73268	4.550,42905	4.128,29902	6.029,44423	6.953,92245	7.033,438109
Risc de gelades (euros/ha)	4.480,58615	4.550,42905	4.128,29902	6.029,44423	6.258,53021	6.330,094298
Hores de fred (euros/ha)	5.600,73268	3.640,34324	3.302,63921	3.617,66654	5.563,13796	5.486,081725
Aigua (m³/ha)						
Aigua abr1	552,3	490,5	490,5	552,5	490,5	557,7
Aigua abr2	575,2	511,7	490,5	591,5	575,0	557,7
Aigua mai1	581,7	556,7	587,4	582,7	586,4	601,5
Aigua mai2	606,7	550,74	564,9	606,7	586,4	601,5
Aigua jun1	600,7	575,8	601,5	602,4	532,7	594,9
Aigua jun2	500,4	575,0	576,1	575,0	490,5	576,1
Aigua jul1	490,5	575,0	576,1	490,5	490,5	490,5
Aigua jul2	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5
Aigua ago1	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5
Aigua ago2	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5
Mà d'obra (h/ha)						
MO mai1	0,0	15,0	15,0	0,0	0,0	0,0
MO mai2	15,0	44,0	35,0	15,0	0,0	14,0
MO jun1	63,0	15,0	12,0	84,0	13,0	89,2
MO jun2	63,0	61,55	77,3	84,0	75,0	89,2
MO jul1	0,0	64,2	77,3	0,0	78,5	89,2
MO jul2	0,0	15,0	12,0	0,0	34,2	0,0
MO ago1	62,3	0,0	0,0	84,0	0,0	0,0
MO ago2	63,3	47,8	57,3	84,0	0,0	39,4
MO set1	0,0	47,8	57,3	0,0	34,2	39,4

Taula1. Coeficients de cada una de les variables (continuació)

Metes	Varietat					
	Burlat	Lamper	Summit	Starky	Picota	Van
Maquinària (h/ha)						
TA mai1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TA mai2	262,5	6,0	10,0	275,3	0,0	7,0
TA jun1	262,5	0,0	0,0	275,3	6,0	280,0
TA jun2	0,0	186,7	200,5	0,0	225,6	280,0
TA jul1	0,0	186,7	200,5	0,0	225,6	280,0
TA jul2	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0
TA ago1	186,7	0,0	0,0	194,3	0,0	0,0
TA ago2	188,0	187,0	194,0	194,3	0,0	20,6
TA set1	0,0	187,0	194,0	0,0	15,8	20,6

Taula 2. Nivell d'aspiració de cada una de les metes

	Marge brut global	Risc de gelades	Hores de fred	Aigua	Mà d'obra	Maquinària
	900.000	900.000	900.000			
Abril (1)				89.100		
Abril (2)				89.100		
Maig (1)				89.100	9.765	27.900
Maig (2)				89.100	9.765	27.900
Juny (1)				89.100	9.765	27.900
Juny (2)				89.100	9.765	27.900
Juliol (1)				89.100	9.765	27.900
Juliol (2)				89.100	9.765	27.900
Agost (1)				89.100	9.765	27.900
Agost (2)				89.100	9.765	27.900
Setembre (1)					9.765	27.900

Taula 3. Ponderacions de cada una de les metes

	1	2	3	4	5	Mitjana
Marge brut	8	9	6	7	8	0,76
Risc de gelades	5	6	7	6	4	0,56
Hores de fred	5	5	7	6	4	0,54
Aigua	7	8	7	5	7	0,68
Mà d'obra	7	7	8	5	4	0,62
Maquinària	6	4	5	5	3	0,46

Taula 4. Resultats del problema

	Valor	Cost d'oportunitat	Valor	Valor	
Funció objectiu	0,4293126		N_{01}	160.483,06	p_{04} 0,00
			N_{02}	184.781,42	p_{05} 0,00
			N_{03}	299.903,84	p_{06} 0,00
Xbur	9,93	0,00			p_{07} 0,00
Xlam	121,34	0,00			p_{08} 0,00
Xpic	0,00	0,003634			p_{09} 0,00
Xsum	0,00	0,003795			p_{10} 0,00
Xstr	0,00	-0,002081			p_{11} 0,00
Xvan	18,74	0,00			p_{12} 0,00
					p_{13} 0,00
					p_{14} 0,00
					p_{15} 0,00
					p_{16} 0,00
					p_{17} 0,00
					p_{18} 0,00
					p_{19} 0,00
					p_{20} 0,00
					p_{21} 0,00
					p_{22} 0,00
					p_{23} 0,00
					p_{24} 0,00
					p_{25} 0,00
					p_{26} 0,00
					p_{27} 0,00
					p_{28} 0,00
					p_{29} 0,00
					p_{30} 0,00
					p_{31} 0,00

ANÀLISI CULTURAL DE LES ACTITUDS I PERCEPCIONS DEL(S) VALOR(S) DE LA TERRA EN UNA VALL PIRINENCA DEL PALLARS SOBIRÀ

MERITXELL SUCARRAT VIOLA*

DEPARTAMENT D'ANTROPOLOGIA SOCIAL I CULTURAL,
UNIVERSITAT DE BARCELONA
merisuvi@yahoo.es

En altres mots, desenvolupament rural avui és sinònim de desenvolupament local i sostenible, com espatllera d'una activitat agrària que és per natura multifocal, de la qual en gaudeixen tots, habitants dels pobles i les ciutats, i que és el veritable pal de paller d'un territori equilibrat, viu, habitable, amb recursos naturals i renovables, i, en darrer terme, amb futur.

MASSOT, 2006, p. 30.¹

Resum

L'objectiu d'aquest article és estudiar les transformacions socials i econòmiques en una vall del Pirineu català, amb relació a la indústria de la construcció i el turisme. Amb aquesta finalitat, i en un context de crisi de

* Becària de doctorat del Departament d'Antropologia Social i Cultural de la Universitat de Barcelona i membre del grup de investigació «Globalización y producción de localidad» (SEJ2004-07593/SOC), finançat pel Ministeri d'Educació i Ciència i el programa FEDER.

1. Ponència marc del Congrés del Món Rural Rural 2006.

l'economia agrària i ramadera, resulta imprescindible conèixer els processos actuals de patrimonialització de la terra que conforma l'entorn de la vall i constitueix la propietat privada de les cases.

1. Introducció

Aquest text és fruit de l'interès per estudiar les transformacions econòmiques i socials en una vall del Pallars Sobirà amb relació a polítiques econòmiques globals. Actualment, en un context de crisi de l'economia agrícola i ramadera, aquesta vall es veu cada cop més immersa en l'espiral constructora conseqüent a la urbanització creixent de les valls veïnes. Al Pallars Sobirà, la indústria de la construcció compta amb cent setanta-sis empreses, que representen el 19,52 % de tota l'activitat econòmica.² Algunes d'aquestes empreses són de caràcter familiar i en la majoria dels casos les gestionen veïns autòctons.

En el context de la vall que ens ocupa, la construcció, juntament amb el turisme, es revela com el principal motor econòmic, i un dels factors que més profundament està transformant la relació entre les persones i entre aquestes i el seu entorn, en un context social i econòmic on el control de la transformació del medi es percep com el principal recurs econòmic.

Estudiar els efectes socials i econòmics de la construcció i el turisme implica haver de fer referència a la concepció local de la idea de patrimoni, però també de casa i família, recurrents en el discurs de la població autòctona quan explica la realitat econòmica local i imagina el futur de la vall. Sovint es parla de patrimoni des d'una perspectiva àmplia, quan s'argumenten els motius pels quals la gent de fora puja a fer turisme a la vall. En aquest sentit, el concepte de *patrimoni* és equivalent al territori que conforma els límits i les particularitats geogràfiques de la vall. Però també es parla de patrimoni en un sentit més concret quan es fa referència a la propietat privada, bàsicament, la terra de les famílies. En aquest cas *patrimoni* és equivalent als recursos econòmics, actuals i possibles, de les famílies que viuen a la vall. En els discursos aquesta diferenciació no existeix i les dues concepcions apareixen articulades i conformen un raonament coherent sobre les causes i les conseqüències de la construcció i el turisme a la vall. La població local entén, com ho demostren els casos etnogràfics, que si bé la raó de ser de la construcció és l'oferta de serveis, allotjament i equipaments als turistes que s'interessen pel patrimoni natural de la vall, aquests serveis s'han d'acabar ubicant en un lloc concret, patrimoni d'una família, etc.

Aquestes dues distincions, doncs, responen bàsicament a un criteri analític i configuren l'eix que articula les dues parts d'aquest article. En la primera part, exploro com la població autòctona arriba a concebre com un dret participar dels beneficis econòmics de la cons-

2. Segons l'informe «Diagnosi empresarial al Pallars Sobirà», de la Cambra de Comerç i Indústria de Lleida, Delegació al Pallars Sobirà, abril de 2005.

trucció amb relació al Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM). En la segona part, exploro com la pràctica local de la construcció afecta les relacions socials entre les famílies de les diverses cases.

2. El patrimoni de la vall i la redacció del Pla d'Orientació Urbanística Municipal

Els veïns autòctons diuen que de turistes sempre n'hi ha hagut. La gent gran explica com al principi del segle passat, abans de la Guerra Civil, era normal que en quasi cada poble de la vall hi hagués alguna fonda i cases que llogaven habitacions i feien menjar per a la gent que venia de fora. Gran part de la gent que circulava per la vall en aquells anys, especialment durant els anys quaranta i fins ben entrats els anys cinquanta, eren treballadors del bosc i de les centrals hidroelèctriques, llavors en expansió en diversos punts del Pirineu català. No és fins al final dels anys seixanta quan el turisme de neu associat a la millora de les comunicacions i l'oferta de serveis comença a prendre el relleu a un sector primari en clar retrocés per la manca de competitivitat, en el marc d'un mode de producció capitalista. El despoblament progressiu s'accentua a mitjan segle, quan la producció agrària i ramadera s'especialitzen i s'abandonen els conreus menys rendibles. Fet que comportarà la regressió de la superfície cultivada, que amb el temps es convertirà en territori expectant.³

L'increment de l'activitat turística a partir dels anys seixanta s'ha d'entendre amb relació a la creació de la imatge de la muntanya com un espai d'oci alternatiu que sembla inexhaustible i que el capital utilitza per a canalitzar les seves inversions i fer-les rendibles. La concepció d'aquesta imatge ja és present al final dels anys cinquanta, quan es crea la Comunitat Europea i es posen les bases de la política agrària comunitària (PAC).⁴ Segons Gray (2000), la creació de la Comunitat Europea requeria la construcció d'un espai fonamentat en propòsits comuns on coincidissin els diferents països membres més enllà de les fronteres estatals. Per raons polítiques i econòmiques, l'agricultura i la societat rural es van convertir en l'eix del procés d'integració, i apareixien com a àmbits d'actuació que es poden (re)presentar i gestionar des de la política.

Part d'aquestes intervencions es dirigien a fomentar la visió romàntica de la societat rural caracteritzada pels ideals d'estabilitat, justícia i igualtat en el context posterior a la Segona Guerra Mundial. Segons Gray (2000), amb el pas del temps les idees d'espai i societat rural es tornen cada cop menys precisos i més vagues. Actualment l'espai rural es caracteritza per la diversitat d'activitats econòmiques que hi coincideixen simultàniament (agricultura, turisme i preservació del medi ambient), resultat del procés d'implantació de mesures estructurals, que comporten més dependència econòmica de les àrees rurals dels centres financers i administratius.

3. M. ARQUÉ *et al.*, 1982, «La penetració del capitalisme a les comarques de l'Alt Pirineu», *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, núm. 1, p. 9-67.

4. El 2006 va fer vint anys de l'entrada d'Espanya a la Unió Europea.

Vegem, però, com l'evolució i l'aplicació d'aquest marc polític i econòmic afecta actualment la realitat de la vall que ens ocupa. La tardor de 2006, l'Ajuntament de la vall, amb la intenció de redactar el POUM, inicia un seguit de reunions entre la població autòctona i l'equip redactor del Pla. Després de la segona reunió, el mes de febrer de 2007 l'Ajuntament decideix aturar el procés de redacció i comença un període en què els veïns poden fer constar per escrit el seu desacord i presentar propostes alternatives.

En línies generals, el que els caps de casa demanen és ampliar la qualificació de sòl urbanitzable a un nombre més gran de parcel·les. Resulta interessant fixar-se en el discurs d'un veí de mitjana edat que es dedica al turisme. Diu, «aquí l'alternativa és el turisme, no hi ha res més. Aquí no podem tenir indústria perquè no tenim matèria primera. Si l'hem d'anar a comprar fora, l'hem de portar fins aquí dalt, l'hem de treballar i després l'hem de tornar a enviar cap a vall, i ja ens ho gastem tot en impostos. Aquí ha de ser el turisme. Si en lloc de fer un pàrquing haguessin construït casetes de dues plantes amb jardinet ja ho tindríem arreglat, perquè algú hauria d'encarregar-se del manteniment, això crearia llocs de treball, i a més els turistes ho trobarien tot arreglat i al seu lloc quan pugessin». En una altra ocasió aquest home havia comentat, «no és que vulguem construir gratacels però ens han de deixar viure perquè, si no, a veure què farem aquí dalt. Perquè si jo construeixo que després m'ho pugui vendre, si vull, a bon preu, perquè no hi aniré pas a perdre».

El que es dedueix de les paraules d'aquest home és que el conjunt del territori de la vall és la principal matèria primera, l'única, a més, rendible a curt termini. D'aquesta manera el que resulta crucial és controlar el procés de *patrimonialització* que consolida la vall com a destí turístic de muntanya. Si per *patrimonialització* s'entén el fet d'afegir valor, segons Kirshenblatt-Gimblett (2001), resulta interessant veure com es desenvolupa aquest procés amb relació a la idea d'entorn de la vall. Per *entorn* entendrem el resultat d'una estratègia que afegeix valor presentant com a cultural, extraeconòmic i naturalitzat allò que en darre-ra instància respon a una racionalitat econòmica (Franquesa, 2006, p. 68).

Vegem, però, com es produeix aquest procés en el context de la vall, segons els individus. Un pagès, hereu d'un dels patrimonis més importants de la comarca del Pallars Sobirà, al·lega estar en desacord amb el POUM. Diu que no pot ser que les quadres i els corralles que envolten la casa s'hagin classificat com no urbanitzables, i que a més l'hort de davant de casa s'hagi dissenyat com una illa de blocs de pisos de l'Eixample de Barcelona. Explica que això no és cap ciutat i que s'hi ha de deixar lloc per a fer patis interiors i zones verdes perd espai per a poder construir. Aquest home també diu que no entén per què l'equip redactor ha decidit ubicar la zona que li pertoca de terreny urbanitzable en l'hort dels veïns, i per què els veïns de l'altra punta de poble han de venir a construir apartaments a la seva propietat. Indignat diu, «jo a casa seva no hi he d'anar a fer res i ells a la meua, tampoc!».

En altres ocasions, aquest home també havia mostrat el seu rebuig a la creació el 2003 del Parc Natural de l'Alt Pirineu (PNAP), que afecta el 95 % del territori de la vall, al·legant que això suposava hipotecar el territori de la vall i el futur dels seus fills. En aquell moment

aquest veí va decidir deixar fora dels límits del PNAP la propietat privada, ara afectada pel POUM, perquè segons diu el que és seu només ho ha de controlar ell. Aquest home, com altres pagesos de la vall, va demanar compensacions econòmiques a l'Administració per la inclusió de gran part del territori de la vall dins del PNAP, que segons diu mai no ha rebut.

La població autòctona coincideix que l'estiu de 2007 ha estat una mala temporada turística que ha afectat el conjunt de la comarca. En aquest context, un hostaler local comenta: «Aquest any això està mort. El turisme està malament, però és que cada any estem pitjor, i tindrem un problema si el turisme para, o més ben dit si para la construcció, perquè la construcció ho mou tot. Llavors a veure què farem perquè el 99,9 % estem hipotecats pagant obres anteriors que hem fet. Es pot construir una central de biomassa a Sort però això només ocuparà quatre o cinc persones. Jo crec que sí, que al final es deixarà construir, el que passa és que s'ha de regular i veure com pot anar millor.» Alguns turistes afirmen que en el moment que a la vall es comencin a construir blocs d'apartaments o camps de golf com ha passat en altres punts del Pirineu deixaran de venir perquè la vall, un indret que encara veuen salvatge i verge, perdrà el seu encant. Un turista afirma: «Tot això no pot ser que ho facin malbé i que comencin a construir, perquè tot això que veus no té preu.»

Resulta interessant fixar-se que el discurs de l'hostaler i del turista articulen valoracions diferents, però complementàries, del mateix entorn. En el cas del turista, es prioritza la continuïtat d'un paisatge associat a una idea de tranquil·litat i solitud de la vall. Com més singular es concep un indret més valuós i exclusiu es torna. Tant és així que s'arriba a estar convençut que no té preu perquè s'imagina que és incalculable, encara que possible. Segons Kopitoff (1986),⁵ el que confereix valor a un objecte és el fet de considerar-lo en determinats moments una mercaderia i estimar-ne aproximadament el preu. Preu que a la pràctica és (ha de ser) impagable, ja que d'una altra manera la peça perdria el seu valor i la seva singularitat. El resultat és la reafirmació del valor excepcional de l'objecte que, transitòriament, se situa de nou fora del mercat.

En aquest sentit es pot dir que quan el turista reclama la conservació i el manteniment d'una idea concreta d'entorn, entès segons Franquesa (2006), i l'hostaler espera treure el màxim partit de la redacció definitiva del POUM, el que estan fent és recórrer a dues concepcions oposades i complementàries que configuren el valor local de la terra com a mercaderia fictícia en un sistema econòmic capitalista (Polanyi, 1989 [1944]). D'aquesta manera els dos homes legitimen la defensa dels seus interessos, que conformen una única dinàmica social i econòmica.

Comença a quedar clar que la construcció és una de les activitats que més es valora però no a qualsevol preu. Segons explica un hostaler local, «no pot ser que es repeteixi el que

5. Aquest autor planteja les seves idees amb relació a les trajectòries i condicions que conformen l'exclusivitat de les peces d'art al llarg del temps.

ha passat en altres pobles, que vingui una immobiliària i que comenci a construir blocs d'apartaments. L'any passat es va cremar un transformador de la llum i això suposa una inversió que els pobles no poden assumir. S'ha de construir, però que els pobles ho puguin aguantar». En una altra ocasió aquest home havia comentat que les infraestructures i els serveis, conseqüents a la urbanització, han d'anar a càrrec de la gent de fora perquè no pot ser que vulguin passar quinze dies l'any a la vall al mateix preu dels qui hi viuen tot l'any.

Un altre veí autòcton, que també es dedica al turisme i és propietari d'una de les dues botigues de la vall, veu les coses d'una altra manera. Amb relació a la instal·lació d'un transformador nou en un dels pobles, comenta que ha anat a càrrec de la immobiliària encarregada de la construcció dels apartaments i que tot el poble se n'acabarà beneficiant. També diu que gràcies a la urbanització el poble ha millorat la imatge, perquè s'han arreglat els carrers i s'han fet jardins, i afegeix que a la gent de fora no se li poden posar les coses difícils. Però aquest home també diu, «jo sóc la cinquena generació de la meua família que viu a la vall. Abans per torns cada casa feia treballs per al comú del poble. Jo de jove ho havia fet, i això dóna drets. Per exemple, tenir un nombre de quilowatts de llum de franc, que no es poden repartir entre més gent, perquè si no tots haurem d'acabar pagant tots els rebuts al mateix preu. Una cosa és la gent del poble i una altra la gent que s'hi està».

A aquest home, el que diu, li sembla just, perquè la gent de la vall ha de tenir alguna compensació a canvi de viure-hi tot l'any. L'únic fill d'aquest home comenta, «no és el mateix poder construir nou apartaments i que te'n donin dos per a tu, a construir-ne set i que te'n donin un. El que passa és que n'hi ha quatre de Barcelona que diuen com els agrada que fos tot això i així anem. Però el temps passa i si no fas les coses quan toca després tot t'és igual i penses que ja estan bé, i que les coses es quedin com estan». D'altra banda, el pare d'aquest noi explica que el seu padrí va donar un tros de terra a la seva mare. La seva mare li va donar a ell, i ell confia donar-lo al seu fill, perquè en faci el que millor li sembli, però que pugui deixar-lo també als seus fills. Aquest home explica que si vengués dos apartaments dels quatre que té arreglaria els seus problemes econòmics, però llavors ja no serien seus.

Segons Franquesa (2006), basant-se en les idees de Polanyi (1989 [1944]), l'urbanisme, a través d'un saber organitzat des d'instàncies de poder, crea un mercat d'espais estratègic que organitza la geografia del capital. En conseqüència, com lamentava el testimoni del pagès presentat més amunt, l'espai es converteix en unitats de mercaderia intercanviables. Quan la terra es *patrimonialitza* i esdevé entorn apareixen comportaments especulatius dels individus implicats que cerquen plusvàlues. Però en el context social i econòmic de la vall la cerca de guanys econòmics actuals resultat de la (re)valoració del patrimoni familiar queda condicionada a l'existència, en el temps, d'aquest patrimoni. Com es veu en el cas del darrer testimoni, el patrimoni es pot transformar i convertir en un bloc d'apartaments, si el patrimoni resultant que es transmetrà a la generació futura reuneix les expectatives d'una certa idea de valor.

Segons Salazar (1998), amb relació a les idees de Weiner (1985, 1992), la condició d'alienabilitat de la terra que la converteix en una mercaderia i en possibilita la compra i venda, mai no és una condició absoluta perquè, més enllà de la racionalitat econòmica, la terra és el suport material d'ideologies, valors i relacions socials. Per això la importància de restringir la circulació de la terra dins l'esfera de les transmissions patrimonials hereditàries que la converteixen en una possessió singular, inalienable, base de la identitat d'un grup domèstic. D'altra banda, Appadurai (1986) entén que el mateix acte d'intercanviar mercaderies, que és el que confereix una certa idea de valor en circumstàncies concretes, es pot considerar un *fet polític*, perquè es produeix en contextos socials i econòmics en tensió constant. L'origen d'aquesta tensió rauria en el fet que no tots els individus implicats comparteixen els mateixos interessos dins un règim específic de valor(s).

Amb aquestes idees, dono pas al segon apartat, on es mostrarà que la possibilitat i l'èxit de la transformació del patrimoni depèn de la posició de les famílies dins l'estructura social local, i que les característiques d'aquesta transformació determina el futur accés de les famílies a altres recursos econòmics i legitima una certa idea de jerarquia entre les cases.

3. Ser fill d'una casa: continuïtat i canvi del patrimoni familiar

Recordem abans de tot, el marc polític més ampli que afecta la realitat de la vall, per veure com es fonamenta i es relaciona certa idea de família i societat rural. Com ja s'ha dit, la PAC, eix que sustenta la creació de la Comunitat Europea, es basa en la reformulació de la imatge i la naturalesa de les àrees rurals. Segons s'apliquen, en el temps, les seves directrius, la pràctica de l'agricultura, basada en explotacions de caràcter familiar, i la societat rural es conceben com a mútuament constitutives, de manera que l'associació entre producció material i reproducció moral, que caracteritza certa imatge de les àrees rurals, continua a través de les transformacions que afecten aquestes àrees (Gray, 2000). En aquest sentit, aquest autor parla de consubstancialitat, per a analitzar la relació indissociable entre família i patrimoni, a Teviothead, a la zona fronterera entre Anglaterra i Escòcia. Segons Gray, les famílies poden continuar vivint a la zona perquè la transmissió del patrimoni familiar, al llarg de les generacions, ho fa viable. L'associació d'una família amb un patrimoni du a la identificació mútua i confereix a una família una posició social concreta, un valor, i una dimensió temporal.

D'altra banda, Arqué *et al.* també coincideix amb aquests autors quan diu que, en un context de crisi del sector agrari, el mode de producció capitalista ha necessitat l'organització social rural tradicional: «Cal evitar provocar a la muntanya una crisi tan forta en l'estructuració tradicional de les activitats productives que condueixi a l'abandonament total de les àrees de muntanya, ja que els recursos que els són extrets, especialment els derivats de l'ús del paisatge i la neu com a mercaderia, perdrien part del seu valor si els faltava una infraestructura local mínima.» (Arqué *et al.*, 1982, p. 22)

Ara, situem-nos de nou en el context de la vall i vegem que els veïns interpreten la dinàmica social actual sobre la base de la posició de les cases i el patrimoni familiar.

Des de la delegació del Departament d'Agricultura i Pesca (DARP) de la comarca es diu que la gent que viu a la comarca, especialment els pagesos, viuen bé perquè els qui no tenien mitjans de vida ja van marxar, en el seu moment, a treballar a les mines de Cardona o Súria o a les fàbriques tèxtils de Sabadell i Terrassa. Una dona, filla d'una vall veïna, casada amb un veí autòcton, explica que al seu poble no hi ha problemes entre veïns perquè, amb la creació recent d'un camp de golf, ara tots són rics. Explica el cas de la seva família i diu que al seu pare a canvi d'un prat li han donat tres apartaments i diners. Resulta interessant, però, fixar-se en el discurs d'un matrimoni autòcton. La dona explica que abans tothom era igual i que el mal viure al poble ve de fa quinze anys enrere quan «quatre polls ressuscitats» han fet diners amb el turisme. Diu: «Ara hi ha gent que es pensa que és no sé qui i això és perquè els varen donar quatre subvencions per a arreglar les cases. A nosaltres de subvenció no ens n'han donat cap i bé que sabem què és haver de fer una casa.» Aquesta dona es refereix a la proliferació de residències cases de pagès (RCP) a la vall els últims anys.

Aquest matrimoni diu que a la vall sempre hi ha hagut alguna fonda oberta que ha funcionat, però «totes aquestes RCP no existien. Ara només cal veure com construeixen a Sort i als pobles del voltant; això abans no passava. Ara hi ha més llocs on la gent pot anar a fer i es nota». Aquest matrimoni també diu que de turisme cada cop n'hi haurà menys perquè sortir de casa cada cop és més car. Diuen que resulta tan car viure a la vall com viure a Barcelona perquè els impostos, per a la construcció de nous serveis i equipaments, cada cop són més alts. L'home, paleta jubilat recentment, i fill i nét de paletes, diu «a la vall del costat fa vint-i-cinc anys varen construir apartaments amb la idea d'atreure turistes i amb el temps els fills d'aquests turistes, però els fills ja no han tornat».

La dona d'aquest matrimoni diu que, abans, sortir a passejar per la vall li agradava molt. Ara no li agrada sortir de casa perquè els pobles ja no són com eren. No li agrada com els han deixat amb les obres que han fet, entre d'altres la construcció de la nova carretera. Li agradava més la imatge dels pobles amb murs de pedra que cercaven els horts de les cases i portes de ferro forjat. Aquesta dona assegura que ara ho han destrossat tot i que, encara que el turisme i la construcció són importants, als pobles s'ha de poder viure també d'altres coses. Segons el seu parer, la cosa hauria d'estar més repartida. Explica, «aquí els qui fan diners amb els turistes són els hostalers, i ells haurien d'assumir les despeses de la Festa Major i no la gent del poble. Ells són els qui fan el negoci, perquè nosaltres dels turistes no en treiem res».

Aquesta dona explica els detalls de la relació entre la seva família i la d'un hostaler local. Diu que fa anys quan el seu marit era adolescent i ja treballava de paleta. La mestressa de l'hostal va confessar desesperada al seu marit que s'apropava la Festa Major i que no tenia diners per a comprar el menjar per als músics. Llavors el seu marit, «que no era fill de ningú» però que anava a jornal i «tocava» diners, va donar-li cèntims perquè pogués anar a comprar. La dona del matrimoni també explica que una filla seva va treballar en aquesta

fonda mentre va ser estudiant, i que la relació entre les dues cases va ser bona fins fa cinc anys quan la família de la fonda va decidir ampliar el negoci amb la construcció d'un bloc d'apartaments davant de la casa d'aquest matrimoni. Segons explica la parella, aquest bloc d'apartaments i un altre, que pertany a una altra família, han fet disminuir les dimensions del carrer on viuen i per on difícilment es pot transitar en cotxe. Aquest matrimoni assegura que davant les seves queixes la mestressa d'una d'aquestes famílies els va respondre que no calia que es queixessin tant perquè ells no tenien res a perdre.

Una veïna no autòctona que viu a la vall parla de la situació econòmica d'aquest matrimoni. Diu que és «una família autosuficient», i que sort en tenen d'un hort que han aconseguit arrendar, a una casa forta de la vall, a bon preu. Aquesta dona també diu que el dia que aquest hort s'acabi venent per a construir-hi apartaments aquesta família pot ser que es vegi en situació de necessitat.

En el transcurs d'una conversa, aquesta dona i la del matrimoni autòcton explicaven que la gent de «les cases fortes» eren tots uns tibats. La veïna no autòctona explica la situació d'una d'aquestes cases fortes, «aquest home no sap ni el que té, i si no vol vendre res és perquè no li deu fer falta. Una família que volia pujar a viure a aquí dalt li varen preguntar si els volia vendre un pallier que té mig en ruïnes dins del poble, però no els hi ha venut. D'acord que aquest home té tres filles adolescents, però mai tant tu! Si vols prosperar la gent d'aquí dalt no t'ho posa fàcil». Sobre aquesta casa forta, un veï autòcton diu que el cap de casa, l'únic fill mascle de la família que viu i treballa a la vall, no pot vendre res perquè no és seu. Explica, «el que passa és que treballa les terres però no n'és l'amo. No té papers i les terres són de la família».

El cap de casa d'aquesta casa forta m'havia explicat que la gent de la vall esperava que es construís la carretera cap a Andorra, perquè això suposaria l'arribada de més gent i la vall canviaria d'aspecte. No queda clar si això és el que ell també espera. Des de l'Ajuntament es diu que aquest home s'ha queixat enèrgicament de la proposta de redacció del POUM. Ha exigit una reunió amb l'equip redactor i vol que gran part dels prats situats prop dels cascs urbans siguin qualificats com urbanitzables, perquè, segons diu, cadascú ha de defensar el que és seu. Per la seva banda, la família d'aquest home diu que els membres de l'equip redactor són coneguts d'un veï autòcton influent que busca millorar la seva situació. Indignats, diuen que tot plegat és qüestió de política, i que només cal fixar-se en l'alçada de les cases per saber de quin partit polític són els propietaris.

L'exposició d'aquests testimonis evidencia que les transformacions econòmiques actuals afecten les relacions socials locals, a la vegada que s'interpreta el comportament dels individus segons com es classifiquen i s'identifiquen com a membres de determinades cases. En aquest sentit, queda clar que en el context social i econòmic de la vall el que resulta determinant és el fet de tenir patrimoni i ser fill d'una casa. En aquesta línia es troben els plantejaments de Bestard (1986) quan parla de la importància de la continuïtat del nom de les cases en el temps. Segons Bestard, la continuïtat del nom a través de les generacions

significa una implantació més gran de la família en la jerarquia social, amb relació a la capacitat d'haver pogut consolidar, en el temps, una línia patrimonial. La jerarquia social resulta del patrimoni de les cases, de tal manera que dels béns d'una casa en un moment determinat, en depèn la seva inserció dins de la història social de la comunitat. D'altra banda, l'expressió «capital simbòlic» de Bourdieu (1991) informa de la relació entre el patrimoni que una família és capaç d'acumular al llarg del temps i el valor social de la casa que legitima la seva posició dins l'estructura social local amb relació al passat, i el seu devenir en el futur.

D'aquesta manera cal entendre l'actitud i les crítiques envers aquell home pagès representant d'una casa forta. En aquest mateix sentit es poden considerar les paraules d'un altre veí autòcton, que es dedica al turisme, quan diu que el patrimoni, encara que transformat en apartaments, no s'ha de vendre, i recalca la importància de transmetre el patrimoni a les generacions successives d'una família perquè tots són de la mateixa soca.

Tornem de nou al context de la vall i vegem com afecta el fet de tenir més o menys *capital simbòlic* les relacions entre les cases (Bourdieu, 1991). A la seva capacitat de control sobre l'economia familiar i a la seva capacitat efectiva per a defensar els seus interessos. En una ocasió, una dona autòctona explicava que el seu fill no havia entrat a treballar en cap brigada del Parc Natural de l'Alt Pirineu (PNAP) perquè als que no tenen terra sempre els passa el mateix. Es queden sense res. En una altra ocasió, l'avi d'aquest jove havia treballat de mosso en una casa forta i deia que a la vall qui no tenia terra es considerava que no era ningú.

En un altre moment una dona no autòctona explica que quan ella i el seu marit varen decidir viure a la vall la població local insistia a saber de què viurien. Diu: «Llavors no entenia la pregunta. El meu marit i jo teníem molt clar que per viure on sigui el que s'ha de fer és treballar. Però ara entenc que si no tens res tot és més difícil. Quan vàrem comprar la casa, la gent d'aquí ens suggeria de pujar-la un pis més i fer un apartament per a llogar. Es veu que quan varen saber que estàvem interessats a comprar la casa hi va haver qui volia passar davant per comprar-la i fer-hi apartaments. Això ho hem sabut després.»

Un veí autòcton que va treballar en la construcció fins que es va jubilar explica així les transformacions econòmiques de la vall des de mitjan segle passat: «Abans la gent tenia una mica de tot. N'hi havia que eren ferrers, fusters, electricistes [...], i els que no, eren pagesos. El pas de les mules als tractors per a treballar els camps va significar un canvi que no va poder aguantar tothom, només les cases riques. Després van venir les vaques de llet i deien que no s'hi acostumarien, però els va tocar de munyir i ho varen fer. I ara reben subvencions per a no produir, perquè les subvencions són per vaca i no per vedell. Els pagesos maten les vaques de gana però ells van ben farts. Jo en canvi guanyava 1.000 euros al mes i encara era criticat.»

D'altra banda, un matrimoni no autòcton diu que qui millor viu són els pagesos. Diuen que alguns pagesos treballen, però d'altres es passen el dia asseguts al bar. Un jove no au-

tòcton que treballa al PNAP diu, amb relació a un pagès d'una casa forta, que ha començat fa poc a treballar en una de les brigades del PNAP, que a aquest home no li agrada gaire treballar i que tot sovint recorda a la resta de treballadors de quina casa és fill. Segons aquest jove, aquest home té aquesta actitud perquè ha tingut la sort de néixer en una casa amb patrimoni. Sobre la situació concreta d'aquest pagès, hereu d'una casa forta que ha venut gran part del patrimoni familiar a immobiliàries per a construir apartaments, un veí autòcton comenta, «el que fa aquest home no està gaire bé. Se n'ha anat a treballar per a un altre. Si tothom fes com ell al final la vall acabaria en mans de gent de fora. A més fa apartaments, i això no està malament, tothom ha de poder prosperar, però és que s'acaba de vendre el patrimoni, i als seus fills què els deixarà?». A aquest home, la construcció d'aquests apartaments li ha costat l'enemistat amb alguns veïns, que han arribat a denunciar-lo.

Aquests testimonis mostren un altre aspecte de la idea de consubstancialitat, apuntada per Gray (2000), entre explotació agrària i família. És el fet de poder transmetre el patrimoni perquè existeix. Aquesta constatació és a la base dels plantejaments de Weiner (1985, 1992)⁶ quan analitza les formes d'intercanvi i parla de la paradoxa de «retenir mentre es dóna», que permet crear una visió de permanència de l'ordre social en un món que sempre està en procés de canvi. Weiner anomena allò que es reté i que queda momentàniament fora dels circuits d'intercanvi «possessions inalienables». Una possessió es considera inalienable perquè és exclusiva d'una sèrie de propietaris amb els quals s'identifica. El control de la transmissió d'aquestes possessions, d'una generació a una altra, confereix autoritat als seus propietaris, els diferencia dins l'estructura social, i afecta totes les altres transaccions i relacions entre aquests individus i els altres, perquè actua com una font potencial de poder. En paraules de Weiner, «el treball necessari per a produir identitats socials en les coses i en la gent és una càrrega enorme que crea una dependència política de les possessions inalienables. A la vegada, aquestes possessions inalienables esdevenen vehicles per a l'autonomia política, i un mitjà de control sobre els altres» (Weiner, 1992, p. 39).

En el context de la vall, la propietat de terra i la consideració del seu valor com possessió alienable o inalienable, segons situacions concretes, fonamenta els discursos, aparentment contradictoris, dels testimonis presentats. Però fixem-nos encara en un darrer cas on es conjuguen aquestes dues condicions al mateix temps. És el cas d'una casa forta explicat per un veí autòcton, lampista d'ofici. Diu: «La terra aquí és dels quatre de sempre. Aquesta casa té molts prats i tot el que tu vulguis i, a més, com passa amb els prats d'una altra família, estan molt ben situats perquè estan a peu de carretera i això suposa una bona oportunitat per a construir-hi casetes unifamiliars. Però en el seu moment això no es va fer i ja veurem què passa si finalment aquests prats es qualifiquen com a zona inundable com sembla que pot acabar passant [...]. El tractor que tenen el varen poder comprar perquè varen vendre a l'Ajuntament el prat on hi ha la piscina, si no, no el tindrien pas.»

6. Aquesta autora exposa els seus plantejaments amb relació al context de les illes Trobriand.

Per la seva banda, la mestressa d'aquesta casa forta ha explicat en més d'una ocasió que el prat on hi ha la piscina havia estat seu i que el varen vendre farà sis anys. Explica les condicions de la venda: «Varem vendre el prat, però vàrem fer escriure una clàusula on quedés clar que nosaltres tindríem prioritat, sempre que volguessin, de fer-nos càrrec de les piscines per davant de qualsevol altre veí que ho demanés.» Des de l'Ajuntament es diu que cada començament d'estiu es pregunta a aquesta família, en primer lloc, si vol fer-se càrrec de la piscina, i encara que la família sempre ha acceptat, menys en una ocasió, no és difícil escoltar-los queixar-se durant l'estiu que la piscina no dona ni un duro i que aquest any serà l'últim que accepten fer-se'n càrrec.

4. Recapitulació

Al llarg d'aquestes pàgines he volgut mostrar com els individus (re)configuren les relacions entre ells i el seu entorn més immediat amb relació a la indústria de la construcció i el turisme. Els casos etnogràfics evidencien que els processos de *patrimonialització* de la terra responen a dos aspectes de la mateixa realitat. D'una banda, hi ha la idea de valor de la terra, concebuda en un sentit ampli, com el patrimoni de la vall on es projecta la continuïtat de certes imatges de paisatge, però on també s'imagina el futur en forma d'urbanitzacions residencials. De l'altra, i en relació, sorgeix la qüestió del valor de la terra, real i futur, que constitueix el patrimoni de les famílies. La seva capacitat econòmica, però també el seu valor social.

Les contrarietats en les formes com es desenvolupen aquests processos de *patrimonialització* responen a la idea de control dels individus implicats. En el cas de la població autòctona, aquesta idea es fonamenta en la transmissió de certa idea de valor del patrimoni familiar al llarg del temps. La capacitat efectiva de les famílies en aquest procés determina un ordre social basat en la jerarquia entre cases que actuen com unitats corporatives.

Tot plegat ens porta a reflexionar sobre la importància de «ser fill d'una casa» en àrees de muntanya on les actuals transformacions econòmiques afecten l'estructura social local. D'altra banda, s'obre una via per a continuar analitzant les percepcions i actituds del(s) valor(s) de la terra segons el vincles dels individus amb el territori. Fet que ens porta a considerar la classificació que s'estableix, en el context de la vall, entre *gent del país* i *gent de fora*, i analitzar quin tipus de relacions s'estableixen entre el conjunt d'individus.

Bibliografia

- APPADURAI, A. (1986), «Introduction: commodities and the politics of value», *The social life of things: Commodities in Cultural Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ARQUÉ, M. [et al.] (1982), «La penetració del capitalisme a les comarques de l'Alt Pirineu» [en línia], *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 1, <<http://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/issue/view/3581/showToc.html>> [Consulta, 15 juny 2007].
- BESTARD, J. (1986), *Casa y familia. Parentesco y reproducción social en Formentera*, Palma de Mallorca, Institut d'Estudis Baleàrics.
- BOURDIEU, P. (1991), *El sentido práctico*, Madrid, Taurus.
- COMAS, D.; SOULET, J-F. (ed.) (1993), *La família als Pirineus*, Andorra, Govern d'Andorra, Ministeri d'Educació, Cultura i Jovent.
- ESTRADA, F. (1998), *Les cases pageses al pla d'Urgell. Família, residència, terra i treball durant els segles XIX i XX*, Lleida, Pagès.
- FRANQUESA, J. (2006), *Sa Calatrava mon amour. Etnografia d'un barri atrapat en la geografia del capital* [en línia], Universitat de Barcelona, <http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UB/AVAILABLE/TDX_0330107-121530/-16K.html> [Consulta: 20 juny 2007].
- GRAY, N. J. (2000), *At home in the hills. Sense of place in the scottish borders*, Oxford, Berghahn.
- KIRSHENBLATT-GIMBLETT, B. (2001), «La cultura de les destinacions: Teoritzar el patrimoni», *Revista d'Etnologia de Catalunya*, núm. 19, p. 44-61.
- KOPYTOFF, I. (1986), «The cultural biography of things: commoditization as process». A: APPADURAI, A. (ed.), *The social life of things: Commodities in Cultural Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MASSOT, A. (2006), «El món rural i l'alimentació de Catalunya dins un context globalitzat: Entre la nova PAC i els acords de l'OMC», ponència marc, Congrés del Món Rural de Catalunya, Barcelona, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.
- POLANYI, K. (1989 [1944]), *La gran transformació. Crítica del liberalismo económico*, Madrid, La Piqueta.
- SALAZAR, C. (1998), «Tierra, herencia y patrimonio familiar. Un análisis cultural de los bienes inalienables en la Irlanda rural». A: *Antropología de la transmisión hereditaria*. Simposio Internacional Antropología y Herencia, Ferrol, Universidade da Coruña, núm. 53, p. 53-71.
- SUCARRAT, M. (2006), «Experiencia local de la economía global. Trabajo, vivienda e identidad en el Pallars Sobirà». A: FRIGOLE, J.; ROIGE, X. (ed.), *Globalización y localidad perspectiva etnográfica*, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- (2006), «Ser veí. Anàlisi dels criteris de distinció i pertinença social en una vall pirinenca del Pallars Sobirà», *Ripacurtia*, núm. 4, p. 93-114.
- TERRADAS, I. (1973), *Antropología del campesino catalán: Del modo de producción feudal al capitalismo*, Barcelona, Redondo.
- WEINER, A. B. (1985), «Inalienable wealth», *American Anthropologist*, núm.12 (2), p. 210-227.
- (1992), *Inalienable Possessions: The paradox of keeping-While-Giving*, Berkeley, University of California Press.

EL PRIMER CONGRÉS DEL MÓN RURAL DE CATALUNYA: EINA DE PARTICIPACIÓ I CONSENS SOCIAL

SERGI VALLS; CONXITA VILLAR; FRANCESC CRIBILLERS

FUNDACIÓ MÓN RURAL

svalls@congresmonrural.com; francesc.cribillers@fmr.cat

Resum

El Congrés del Món Rural de Catalunya (Rural'06) partia d'una necessitat col·lectiva de debatre sobre el present i el futur del món rural. A partir d'aquest plantejament, el 2 de novembre de 2004 s'aprova l'acord de govern per impulsar la maquinària del Congrés.

Aquest Congrés es va desenvolupar per tot el territori català tenint en compte l'escenari internacional, comunitari i territorial caracteritzat per esdeveniments com la globalització (els Acords de Kyoto i els acords de l'Organització Mundial del Comerç, OMC), la reforma de la política agrària comunitària (PAC) i el nou Programa de desenvolupament rural (PDR 2007-2013).

Així, el primer objectiu fou aconseguir la participació i el consens social per definir i elaborar un document de base per a la definició del PDR, però també construir un desenvolupament rural equitatiu per a Catalunya.

1. Continguts

Els treballs del Congrés es desenvoluparen a partir de l'establiment d'un sistema estructurat en tres nivells. Un primer nivell fou el d'àmbits de reflexió, amb cinc àmbits, que es consideren cinc grans reptes:

el repte del diàleg món rural / món urbà, el repte de la competitivitat, el repte de la sostenibilitat, el repte de la vertebració social i el repte institucional. Un segon nivell va ser el de ponències. Els àmbits de reflexió es dividien en tres temes diferents que culminaren en quinze assemblees. Cada tema requeria un document base elaborat per experts professionals de prestigi reconegut. Aquest document és el que anomenarem *ponència*. Finalment, un tercer nivell de grups de treball (que foren la base del Congrés i l'inici del debat). Per a les principals temàtiques de les ponències es van proposar quaranta grups de treball, però les demandes dels diferents col·lectius van crear la necessitat d'afegir-hi més temàtiques i, per tant, més grups de treball, a més d'altres fòrums que anaven més enllà dels àmbits de reflexió. Aquests grups de treball es reuniren a diferents comarques, a porta tancada, mitjançant de comunicacions, articles, pòsters, taules rodones, jornades o altres iniciatives, que van generar un seguit de conclusions, base de la ja esmentada Assemblea territorial.

2. Metodologia

Durant divuit mesos es van fer diferents actes per al Congrés del Món Rural de Catalunya, estructurats, com ja s'ha esmentat en la introducció, en tres nivells. La metodologia de treball dels diferents actes va seguir les línies següents.

2.1. En els grups de treball

Es van programar trobades en diferents llocs del territori català, de tal manera que el Congrés va aconseguir fer una aturada com a mínim en totes les comarques catalanes, i evidentment tractant temes que van tenir en cada cas una vinculació territorial. En els grups de treball hi va haver una participació d'uns vint experts convocats a porta tancada, i les trobades van tenir una durada d'un dia complet. Durant el Congrés es van crear quaranta-vuit grups de treball; es va anar a totes les comarques de Catalunya; els experts participants feien una mitjana de vint per grup de treball i en total es van presentar tres-centes comunicacions. Es va seguir un criteri uniforme en tots els casos a l'hora de convocar les entitats, les organitzacions i les institucions per a participar en aquests tallers, per tal d'obtenir una representativitat equitativa.

2.2. En les assemblees

A cada assemblea, se li va donar el títol de la ponència, però també es va escollir un lema per a donar un missatge clar que, de manera molt resumida, pogués encabir l'acte. A les assemblees, les conclusions es van extreure dels grups de treball, juntament amb la ponència i del mateix debat. Així, mitjançant la ponència que encapçalava l'assemblea, el debat dels participants i les conclusions dels grups de treball, el president i el secretari de l'Assemblea, juntament amb el coordinador de l'àmbit i de l'àrea tècnica van elaborar les conclusions de les assemblees, que culminaren en el Congrés, els dies 5, 6 i 7 de maig de 2006. La mitjana de participació va ser de cent vuitanta-nou persones per assemblea.

2.3. En els fòrums

Els fòrums recollien aspectes concrets que anaven més enllà dels temes propis dels àmbits (per exemple: cuiners i pagesos i els mitjans de comunicació i el medi rural), van ser actes més heterogenis, amb el sentit que es van fer adaptant-se a les necessitats de cadascun; en alguns hi va haver més actes que en d'altres, i encara que el funcionament de conclusions i comunicacions va ser igual que en les assemblees, cada entitat va enviar les seves aportacions en forma de comunicacions o pòsters. Es van deu fòrums, amb una mitjana de participació de cinquanta-una persones per fòrum.

2.4. En els pactes territorials

Durant el procés de debat es va detectar la necessitat d'aportar diferents eines i mecanismes segons els territoris; així doncs, es va aprofitar el marc del Congrés per iniciar els pactes territorials.

Els pactes territorials al món rural consistien en la definició de línies estratègiques de desenvolupament rural per a un territori determinat. L'objectiu era pactar-les a través del consens i la participació dels agents representatius del territori per tal d'aprofitar les sinèrgies del territori, la integració de la cadena agroalimentària i l'equilibri econòmic i social. La funció principal dels pactes territorials fou la definició de les línies estratègiques de desenvolupament rural, basades en tres eixos:

- Eix 1. Augment de la competitivitat en el sector agrari i forestal (incloent-hi l'agroalimentari)
- Eix 2. Millora del medi ambient i de l'entorn rural, i sostenibilitat
- Eix 3. Qualitat de vida a les zones rurals i diversificació de l'economia rural
- Eix 4. Metodologia Leader.

Es van elaborar quinze pactes territorials en el marc de Congrés, amb una mitjana de participació de cinquanta-quatre persones per pacte.

Els col·lectius convocats pels grups de treball i els pactes territorials foren: el Govern de la Generalitat de Catalunya, el Govern de l'Estat, la Taula de Concertació Agrària, els agents de concertació socioeconòmica, l'Administració territorial, local i consorcis, universitats, centres de formació i de R+D+I, associacions sectorials i entitats municipals i fundacions i entitats del món rural.

A més, es volia conèixer la percepció dels catalans del món rural, en general, i del sector agrari, en particular, i per això es va encarregar una enquesta d'imatge del món rural. Aquesta fou fonamental per a completar les reflexions de les jornades i els debats realitzats durant els divuit mesos del Congrés. Es van fer dues enquestes amb l'objectiu d'avaluar la visió i l'opinió envers l'entorn rural. En aquest apartat es presentaren els principals resultats de les enquestes realitzades mitjançant entrevista telefònica per ordinador a una pobla-

ció a partir dels divuit anys resident a Catalunya, en total, mil dos-cents entrevistats durant el mes de desembre i mil dos-cents més durant el mes de gener, amb una mostra estratificada per dimensió de municipi.

La clausura del Congrés va tenir lloc durant tres intensos dies d'actes al Palau de Congressos de Catalunya, amb una participació d'unes mil cinc-centes persones.

3. Conclusions del Primer Congrés del Món Rural de Catalunya

Es va editar una publicació en què s'explicaven les conclusions a què es va arribar, que de manera breu es podrien sintetitzar amb els reptes següents:

El repte del diàleg món rural / món urbà

- Promocionar la cultura gastronòmica amb productes de proximitat i qualitat reconeguda.
- Incorporar als programes pedagògics la realitat del món rural.
- Afavorir la diversificació d'activitats econòmiques en els nostres pobles comarques
- Impulsar la gestió sostenible dels boscos per afavorir-ne la qualitat i la prevenció d'incendis.

El repte de la competitivitat

- Apropar, facilitar i divulgar la recerca i la innovació al món rural.
- Coordinar la formació professional agrària i continuada a través d'un únic òrgan específic.
- Incorporar la gestió empresarial a les explotacions agràries.
- Elaborar el Pacte Agroalimentari de Catalunya d'acord amb tots els agents de la cadena.
- Crear plataformes d'exportació competitives.

El repte de la sostenibilitat

- Reconèixer la funció sostenible i d'equilibri territorial que garanteixen els homes i les dones que viuen i treballen al món rural.
- Actuar de manera transversal en el moment d'establir polítiques que tenen incidència en el territori.
- Dinamitzar l'economia de les zones de muntanya i de secà.
- Reconèixer l'especificitat de les zones d'agricultura periurbana.
- Dotar els sistemes de producció agrària convencionals dels elements de sostenibilitat necessaris.
- Promocionar els models de produccions agràries de caràcter integrat i ecològics.
- Plantejar la producció i l'aprofitament d'energies alternatives com a element estratègic de desenvolupament.

- Propiciar un pacte per l'ús de l'aigua amb consens social.
- Garantir una política de regadius sostenibles que impulsi l'activitat econòmica i social.

El repte de la vertebració social

- Garantir els serveis bàsics per a la població rural.
- Promoure la integració de l'actual població rural a través d'activitats socials i culturals.
- Reconèixer el paper que exerceix la dona per al manteniment d'un món rural viu i fomentar polítiques de gènere.
- Prioritzar programes específics per fer atractiu el món rural als joves.
- Impulsar un pla director de modernització i concentració cooperativa.
- Aprofitar l'activitat de la cooperativa rural per crear sinergies amb l'activitat local.

El repte institucional

- Una administració més propera, àgil, amb capacitat d'actuar transversalment i que simplifiqui les gestions.
- Una política de desenvolupament rural que gestioni el Pla estratègic dels quinze pactes territorials, amb la participació dels diferents agents socials.
- Aplicar el contracte global d'explotació com a eina de compromís mutu i per fer les explotacions agràries més competitives.
- Protegir el sòl segons els usos.
- Afavorir la transparència en el mercat de la terra.
- Facilitar eines per gestionar el mercat de la terra.

El repte de futur

- Proposta d'una fundació (Fundació Privada del Món Rural) com a plataforma d'iniciativa pública i privada per a garantir l'aplicació i el seguiment de les conclusions del Primer Congrés del Món Rural de Catalunya.

Bibliografia

COMISSIÓ EUROPEA, «Conclusions de la Segona Conferència Europea sobre el Desenvolupament Rural a Salzburg» [en línia], novembre de 2003, <http://europa.eu.int/comm/agriculture/events/salzburg/index_en.htm> [Consulta: regularment].

COMISSIÓ EUROPEA, «Estratègia de Lisboa» [en línia], gener 2004, <http://europa.eu.int/growthand-jobs/index_en.htm> [Consulta: regularment].

COMISSIÓ EUROPEA, «Agricultura y Desarrollo Rural, Política de desarrollo rural 2007-2013» [en línia], 22 de desembre de 2004, <http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_es.htm> [Consulta: regularment].

COMISSIÓ EUROPEA, «Agricultura, Estadístiques» [en línia], 2005, <http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2005/table_fr/index.htm> [Consulta: regularment].

FAO, «Los pagos por servicios ambientales en el contexto del desarrollo económico» [en línia], 2004,

<<http://fao.org/docrep/fao/009/ah633e/ah633e00.pdf>> [Consulta: regularment].

MAPA, «Hechos y Cifras de la Agricultura, la Pesca y la Alimentación en España» [en línia], 2004, <<http://www.mapa.es/ministerio/pags/hechosy cifras/espanol/pdf/04.pdf>> [Consulta: regularment].

MAPA, «Desarrollo Rural» [en línia], 2005, <<http://www.mapa.es/es/desarrollo/desarrollo.htm>> [Consulta: regularment].

OCDE, «Agricultural policies in OECD countries. Multifunctionality» [en línia], 2001, <<http://213.253.34.43/oecd/pdfs/browseit/5101041E.PDF>> [Consulta: regularment].

OCDE, «Agricultural policies in OECD countries. Monitoring and evaluation» [en línia], 2005, <<http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/5104061E.PDF>> [Consulta: regularment].

ÀREA VI

LA FORMACIÓ I LA TRANSFERÈNCIA DEL CONEIXEMENT

PONÈNCIES

LA VALORACIÓ DEL FACTOR HUMÀ COM A SUBJECTE DEL DESENVOLUPAMENT GLOBAL: RECERCA, FORMACIÓ I ASSESSORAMENT

EDUARD BES I JAQUES

ENGINEER TÈCNIC AGRÍCOLA, DIPLOMAT EN POLÍTIQUES COMUNITÀRIES,
COMERÇ INTERNACIONAL I DESENVOLUPAMENT RURAL
fusbes@telefonica.net

L'home és la mesura de totes les coses.
PROTAGORES, segle V aC

El comerç agrari és el centre de les negociacions de l'OMC.
Però no considera el desenvolupament de les persones.

Informe FAO, 2006

Resum

La recerca, la formació i l'assessorament formen el bloc del coneixement dins de la cadena agroalimentària i són el primer suport, i el més directe, a les persones i les entitats que participen en el bloc de la producció, tant en les explotacions —més ben dit, empreses— agràries com en el sector de la indústria agroalimentària.

Amb l'actual evolució de la política agrària comunitària (PAC), es considera que, juntament amb l'activitat productiva, s'ha de tenir en compte el segon pilar, que és el del desenvolupament rural, enllaçat amb la multifuncionalitat de l'agricultura.

S'estudien per separat les anelles, que dins de la cadena agroalimentària a la qual ací es denomina doble cadena del progrés, formen la recerca, la formació i l'assessorament, i detallen les estructures, les funcions, els agents integrants, l'evolució en els darrers anys i les previsions d'adaptació al futur, i es considera la importància d'una acció coordinada.

En tots els casos, es posa un èmfasi especial en el factor humà, és a dir, en les persones, com a valor principal que dóna contingut i vida a la cadena per a assolir els canvis, per a assegurar una agricultura competitiva i viable i per a mantenir la xarxa social del món agrari i rural.

1. Introducció

L'agricultura catalana forma part del gran complex agroalimentari dels estats membres de la Unió Europea, i a un nivell superior està inclosa en la dinàmica, real des de fa decennis però constatada durant el darrer quinquenni, de la globalització de l'economia i de la societat.

El fenomen de la globalització normalment s'encara cap als aspectes econòmics, comercials i de comunicacions, si bé va molt més enllà i inclou pràcticament tots els aspectes que incideixen en les activitats quotidianes. Però deixa en una segona dimensió el factor humà i el desenvolupament de les persones, com ha remarcat darrerament la FAO.

Dins del programa del V Congrés de la ICEA, s'ha reservat una àrea per a la formació i la transferència del coneixement. Aquest document intenta mostrar uns aspectes de les diferents baules que conformen la cadena del coneixement en el sector agroalimentari.

Revisant documents i actuacions anteriors es comprova que aquests temes s'han debatut i documentat àmpliament els darrers temps, i és especialment remarcable l'esforç que van fer, durant els anys 2005 i 2006, les nombroses persones que, individualment i corporativament, van participar en el Congrés del Món Rural, en el qual es va dedicar una ponència a aquestes qüestions.

Per a evitar entrar en la reiteració d'aspectes i conceptes que encara són frescos, el present document intenta situar els tres elements del coneixement —la recerca, la formació i l'assessorament— dins dels escenaris en els quals es mouen, així com examinar el protagonisme, com a agents i com a receptors, de les persones que integren la xarxa agrària i rural.

Habitualment, es treballa amb programes, objectius i projectes, però no es valora suficientment que «l'objectiu final són les persones i els problemes que les envolten»; cal treballar amb les persones per a assolir el desenvolupament global.

En els processos productius i socials que incideixen en l'agricultura i en el món rural s'han de considerar diferents grups de persones que estan inserides en la cadena agroalimentària, com a concepte productiu i de serveis, i en el món rural, com a aspecte social.

Reiteradament, es posa en evidència que, per manca de recursos o perquè se'n fa un mal ús, per una gestió poc adequada o per poca informació, es creen llacunes, i fins i tot des-

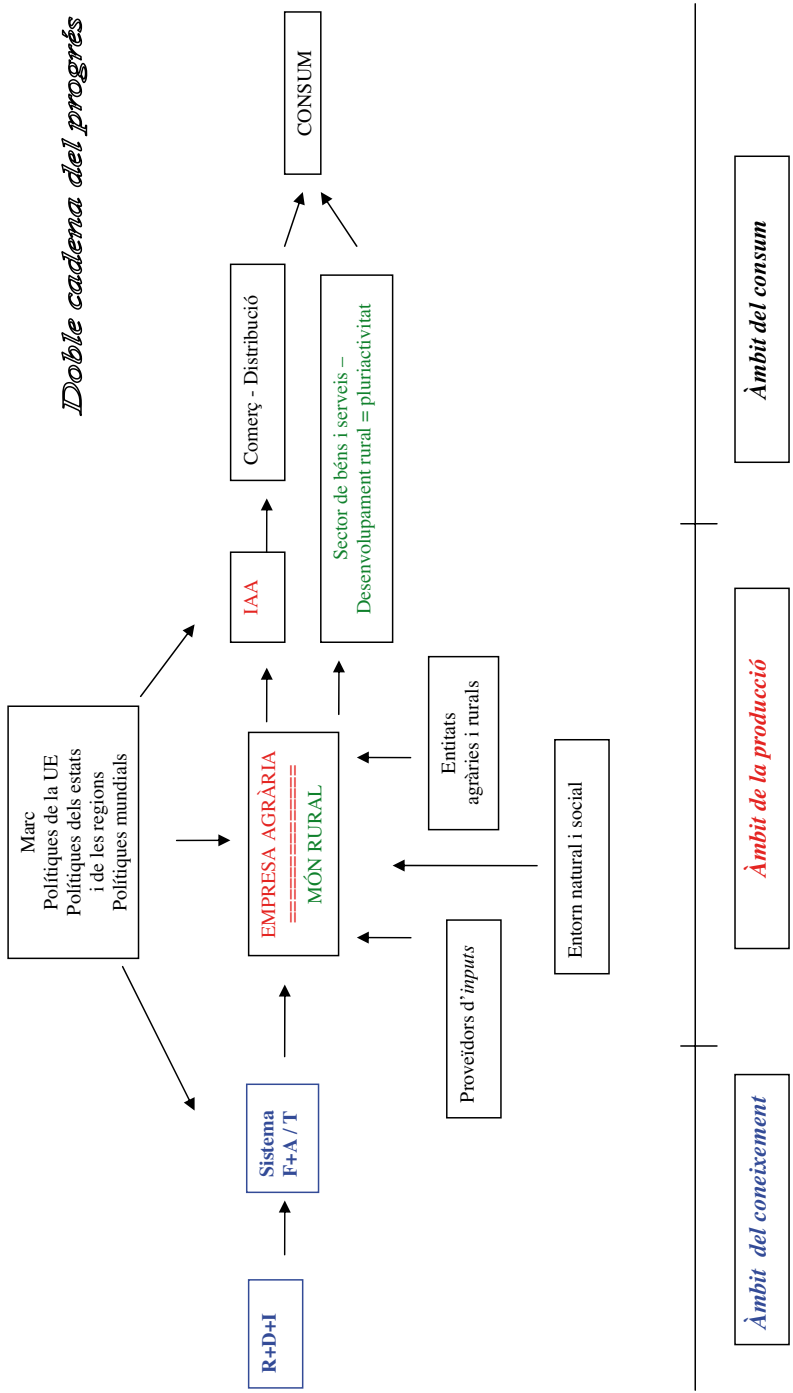


Figura 1

avinences, entre els diferents col·lectius que participen en el procés, s'originen desviacions en l'eficàcia i l'eficiència de la cadena agroalimentària i es dibuixen tòpics que afecten la consideració i el reconeixement social que reben els diferents actors.

S'intentarà analitzar com les persones —els autèntics protagonistes— es mouen en l'entorn i el fet que, si bé el medi i els recursos naturals influeixen en el comportament i els resultats que s'obtenen, finalment són les persones qui, amb l'actitud i els coneixements adquirits, són capaces de modificar l'entorn i optimitzar aqueixos recursos per a avançar pel camí del progrés.

2. De la cadena agroalimentària a la doble cadena del progrés

Tradicionalment, es parla de la cadena agroalimentària per a mostrar un esquema conceptual dels passos que segueix la producció. Però, en incloure-hi les persones, com a objectiu i motor del procés, es vol modificar el disseny clàssic de la cadena i anomenar-la de manera diferent (queda de la manera que s'indica a la figura 1).

En un lloc principal i central, hi ha aquelles persones que aporten l'esforç, la voluntat i el coneixement en la producció, la transformació i l'ús i la conservació dels recursos naturals per a obtenir uns productes i serveis que són el seu objectiu material, però que, al mateix temps, han de rebre unes prestacions que els satisfacin en benestar.

En l'entorn hi ha diferents agents que els poden proporcionar eines noves, coneixements nous i formes de suport diferents per a facilitar-los la tasca i progressar en el desenvolupament integrat i sostenible.

A l'extrem final d'aquesta cadena hi ha unes altres persones, els consumidors, qui, amb l'aprovació o el rebuig, validen tot el sistema.

És una representació que admet discussió i que es pot ampliar amb altres detalls i factors, però es considera que, de manera elemental, serveix com a suport per a seguir els raonaments del present document.

Es posa un èmfasi especial en els tres àmbits en què queda dividida la cadena: el *coneixement*, la *producció* i el *consum*. I, per a seguir el títol del document, s'agafarà exclusivament l'àmbit del coneixement, però amb el benentès que el nucli de la cadena es troba en l'empresa agrària, en les persones que la conformen i en les entitats que aquestes persones creen per a valorar els productes i per a donar resposta a les necessitats de benestar que tenen.

S'observa que la cadena es bifurca en l'àmbit de la producció. No és altra cosa que la interpretació del model d'agricultura contingut en la PAC, que se sustenta sobre dos pilars: el principal, format per les produccions i els mercats, i el secundari, que correspon a les polítiques de desenvolupament rural, el qual cada vegada és més important; comprèn les activitats complementàries lligades a l'agricultura i a l'empresa agrària i, en paraules de la mateixa comissària, Fischer Boel, serà «un camí per a proporcionar rendes no procedents de l'agricultura i una prioritat essencial per a crear ocupació».

En conseqüència, es té en compte l'empresa agrària i les famílies agràries inserides en un món rural en el qual l'activitat agrària conviu amb la pluriactivitat productora de béns i serveis. En ambdues línies, els destinataris finals sempre són els consumidors, considerats globalment però dividits en nombrosos estrats en l'àmbit social i pel que fa a la demanda.

3. Incidint en els protagonistes

El darrer paràgraf ja ajuda a definir els actors o protagonistes de la «doble cadena agroalimentària» o «del progrés».

Es reitera que el *nucli central*, el formen les famílies agràries i rurals considerades en les seves explotacions, tot i que és preferible anomenar-les d'una vegada per sempre «empreses agràries», ja que la finalitat que tenen no és únicament productiva, sinó també econòmica, dins d'uns paràmetres que han d'assegurar-ne la competitivitat i la viabilitat en el sector.

Però aquests agricultors o empresaris agraris no actuen sols: participen en moltes i diverses associacions i entitats de caire professional, social i econòmic. En conseqüència, aquestes agrupacions de significat diferent són el *nucli col·lectiu* o nucli secundari en el qual les persones actuen i treballen per obtenir i proporcionar productes i béns i serveis, amb un valor afegit que ajuda a millorar-ne la renda i a aconseguir una xarxa social i de benestar al món rural. Aquest segon nucli actua de manera bidireccional, ja que tant proporciona utilitats a les empreses agràries com en rep per a avançar en la cadena.

Queda comentar i centrar-se en l'àmbit inicial o *àmbit del coneixement*. Tradicionalment, és format per les institucions, les empreses i els serveis que actuen al costat de l'agricultor i de la família rural a les quals proporcionen la tecnologia, el *saber* i el suport, perquè puguin optimitzar els recursos que tenen. Cal remarcar que aquest àmbit és format per persones —investigadors, tècnics, formadors, assessors i un ampli etcètera— que contribueixen a complir un dels objectius del Consell de Lisboa, relatiu a «crear una àrea més competitiva basada en l'economia del coneixement i capaç d'un creixement econòmic sostenible amb una ocupació i cohesió social més bones».

Es podria considerar els altres grups de persones, bàsicament integrats en l'àmbit del consum, però es prefereix fer un parèntesi, ja que o bé són una continuació de les empreses agroalimentàries o ja es troben clarament incorporades en el tercer àmbit, que normalment s'allunya del món agrorural.

4. Un entorn canviant i preocupant

Sense entrar en detalls, resulta palès que l'agricultura es troba en un procés de canvi accelerat i sotmès a fortes pressions internes i, especialment, externes. La PAC acaba de sofrir una reforma històrica, i l'anunci d'una nova revisió, els anys 2008 i 2009, amb l'objectiu «més enllà del 2013», fa entreveure que s'acabarà l'etapa de proteccionisme i de subvencions i que s'obre un horitzó obert a la concurrència, en el qual, per a mantenir-se, caldrà

aplicar coneixements, estratègies i normes de competitivitat per a complir la màxima esportiva «que guanyi el millor».

Per això, cal preocupar-se no únicament de l'agricultura, sinó de totes les persones que la conformen i que en viuen. No es pot esperar a veure-les venir i a veure què passa. Cal avançar-se per a crear i consolidar una infraestructura agrorural que asseguri la competitivitat i la viabilitat futures, davant de la competència interna i externa i de les noves exigències productives que, com les normes de condicionalitat, de preservació del medi ambient i de seguretat alimentària, així com els efectes del possible canvi climàtic, signifiquen un esforç tecnològic i unes despeses afegides que encareixen i dificulten les produccions.

Cada vegada més, la PAC que es coneix serà menys agrària, més exigent i menys autònoma, ja que els acords internacionals o la correlació amb altres polítiques comunitàries li donaran un caire nou i, possiblement, se centrarà més en el món rural.

Mirant al voltant, s'aprecia una munió de tensions procedents de direccions i estaments diferents: revisions des de la mateixa Unió Europea (UE), negociacions de l'Organització Mundial del Comerç, l'informe de l'Intergovernmental Panel on Climate Change (PCC) sobre el canvi climàtic, informes contradictoris sobre els organismes genèticament modificats (OGM), alteracions dels preus mundials de les matèries primeres, etc. Una diversitat de previsions i de canvis que poden comportar amenaces sobre una situació d'estabilitat desitjable. Però les unes i les altres es poden convertir en oportunitats si els protagonistes mostren prou preparació i capacitat de reacció.

Cal superar les frases tòpiques com ara «què passarà si s'amplia la UE?», «què passarà si es liberalitzen els mercats?», «què passarà si es redueixen les subvencions?», etc.

Per contra, s'ha d'agafar un llenguatge i una mentalitat positius, com ara «com farem front a...?», «quin benefici ens reportarà...?», «on podem exportar...?», «què hem de...?». Senzillament: passar de la defensa passiva a l'emprenedoria i l'atac.

Al mateix temps, cal fer un examen de consciència sincer. Segons informes i estudis recents de diferents organitzacions pròpies i internacionals, Espanya, en el conjunt, surt malparada en aspectes clau, molts dels quals afecten el món agroalimentari i, de retruc, la societat rural:

- Es dediquen més fons a subvencions de sectors deficitaris que a recerca i desenvolupament (R+D).
- No s'utilitzen tots els recursos ni els instruments per a millorar la productivitat.
- Se suspèn en l'ús de les tecnologies disponibles.
- Es detecta baixa productivitat laboral i alts nivells d'absentisme laboral.
- També se suspèn en tots els nivells de formació: bàsica, professional i universitària.
- El poc coneixement de llengües estrangeres limita els intercanvis, la formació i l'accés a beques internacionals.
- No es valoren els possibles efectes de la caiguda de certes produccions estratègiques ni de la possible deslocalització de les indústries alimentàries.

- S'ocupa el vint-i-cinquè lloc a la UE en discriminació salarial entre home i dona, i el vint-i-quatrè lloc en despesa pública per a la infància.
- En el rànquing de competitivitat de la UE-25, davant d'una mitjana de 4,84, Espanya ocupa el quinzè lloc, amb un nivell de 4,49.
- Un informe de la Comissió indica que Espanya és un dels països que controla més malament la seguretat dels aliments i la sanitat animal.
- No es compleixen els compromisos de reducció d'emissions contaminants que fixa el Protocol de Kyoto.
- I un bon etcètera.

Resulta evident que darrere de totes aquestes deficiències hi ha les persones: les unes perquè en són les causants, ja sigui per omissió o per negligència, i les altres perquè en són les víctimes passives.

La recerca, la formació i l'assessorament són eines que poden incidir positivament a l'hora de millorar totes aquestes situacions.

Cal partir de la base que es disposa de diagnòstics, que es tenen mitjans i instruments i que existeixen persones capacitades i amb voluntat d'avançar. Per a capgirar la situació i fer front als canvis, sols queda «reforçar aquestes capacitats i deixar actuar aquestes persones»; això condueix a «analitzar com l'àmbit del coneixement», amb els elements i els agents que el formen, ha de treballar amb els components del nucli central per a progressar conjuntament en el camí que condueix a assolir l'èxit final.

En els apartats següents es revisen diferents elements i s'estableixen unes reflexions sobre les baules que s'han marcat dins de la doble cadena del progrés agroalimentari: la que correspon al conjunt R+D + i la del binomi F + A/T (formació + assessorament/tutoria).

5. La recerca

És l'inici de tota la cadena. Allò que marca la diferència de desenvolupament entre els països i les regions no és únicament la disponibilitat de recursos, sinó la capacitat de crear i utilitzar els coneixements.

Ja s'ha dit que no és únicament el territori i els béns de què disposa el que proporciona els béns i la riquesa a les persones, sinó que el motor està en el conjunt dels coneixements, les capacitats, les aptituds i les actituds que tenen per a optimitzar les estructures i per a crear-ne de noves; aquesta força és la que fa avançar el desenvolupament, el progrés i el benestar.

Una dita tradicional recorda que «qui té la informació té el poder». Ara caldria afegir que «qui té els coneixements té el progrés».

A la Unió Europea, va ser al Consell Europeu de Lisboa de l'any 2000 on es va marcar el pes de la recerca mirant al futur. Es va establir el concepte d'*economia del coneixement* i de la *competitivitat* i la necessitat de treballar per una cohesió social, creixent i sostenible.

Aquest Consell considera que la UE ha d'arribar a l'any 2010 encapçalant les economies més dinàmiques i competitives, amb un creixement econòmic sostenible, creant llocs de treball i consolidant una cohesió social més gran. Per a assolir aquestes fites, es considera que la R+D és una de les eines principals en l'àmbit dels estats membres i de les regions.

Com a estratègies es va proposar la creació de l'Espai Europeu de la Recerca (ERA) o «mercat comú de la recerca», per a consolidar uns quants punts que es consideren febles:

- Finançament
- Entorn favorable
- Concentració dels recursos i de les activitats.

L'any 2002, en el Consell Europeu de Barcelona, s'establí l'objectiu d'incrementar les aportacions de cada Estat membre a la recerca, de tal manera que en arribar a l'any 2010 representin el 3 % del PIB —segons dades recents, en aquests moments Espanya hi dedica l'1,07 %, i l'objectiu per al 2010 és del 2 %.

Igualment, es van fixar línies d'acció per a la innovació tecnològica, el suport a les empreses innovadores i la concreció de projectes mixtos i de cooperació entre centres de recerca, universitats i empreses privades.

5.1. El marc comunitari per al 2007-2013

En aquest nou període, s'ha implementat el 7è Programa marc de R+D tecnològic, amb un pressupost de 73.215 milions d'euros, una oportunitat que ha de permetre treballar i aprofitar els objectius específics:

1. Programa de cooperació nacional i transnacional entre indústries i universitat, aplicable, entre altres, als camps de l'alimentació, l'agricultura, la biotecnologia, la informació, les energies i el medi ambient i el canvi climàtic.
2. Programa Idees, per a reforçar els ajuts als científics.
3. Programa Persones, orientat a millorar els recursos humans relacionats amb la recerca, incorporant estudiants i joves llicenciats.
4. Programa Capacitat, per a optimitzar el potencial dels centres de recerca cap a una economia del coneixement.

Dins el primer programa, el de cooperació, resulta interessant citar la següent referència a l'alimentació i biotecnologia:

Crear una Europa bioeconòmica basada en el coneixement, capaç d'agrupar els científics, els industrials i altres parts interessades per a explotar les oportunitats de recerca en temes nous i emergents que abordin reptes econòmics i socials:

- Qualitat i seguretat alimentària
- Producció i sostenibilitat en biorecursos renovables
- Control i lluita sobre les malalties epizootiques i zoonòtiques i trastorns alimentaris
- Amenaces a la sostenibilitat i seguretat de la producció agrària i pesquera derivades del canvi climàtic.

El 7è Programa s'orienta a donar suport a les diferents polítiques comunitàries i, en referència a la PAC, fa un esment especial a la producció, la qualitat agroalimentària, les mesures de benestar animal, el medi ambient, la preservació de la biodiversitat i el comerç.

També es preveu donar impuls a les plataformes tecnològiques europees, com ara associacions entre els centres de recerca i les indústries per a coordinar projectes de recerca d'interès comú i establir programes per a crear ocupació i formar equips de persones —es dóna una rellevància especial als temes de genòmica, biotecnologia, indústria silvícola, i de producció, alimentació i sanitat ramaderes.

5.2. Uns punts de reflexió

Al marge dels programes comunitaris, que són el far i la guia de les actuacions estatals i locals, resulta útil considerar els punts següents:

- Els temes prioritaris fixats per la UE ja emmarquen moltes de les necessitats que s'estan desvetllant durant els darrers anys: biodiversitat, bioseguretat, conreus bioenergètics, qualitat i salut alimentàries, nous conreus i varietats adaptats a situacions de disminució de recursos hídrics, parcs verds d'energies renovables (fotovoltaïques i eòliques), protecció mediambiental i sostenibilitat, etc.
- Els sectors de la producció i de la indústria agroalimentàries demanen, en ocasions, respostes ràpides per a afrontar problemes i nous reptes. La rapidesa i la recerca no poden anar sempre en paral·lel.
- Malgrat que hi ha temptatives, no s'acaba d'establir un nexa vàlid i creador de sinèrgies entre la recerca i el binomi entre formació i assessorament. Models com ara el Cooperative Extension Service, de Califòrnia, o la xarxa de Landcentres, de Dinamarca, semblen llunyans.
- Un lligam i una col·laboració dels formadors i assessors amb els centres de recerca seria un bon pas per a reforçar-ne els coneixements i la formació, encarrilar i tutelar les innovacions cap al sector i afavorir la circulació de les informacions i les demandes en un doble sentit, ascendent i descendent.

5.3. La situació a Catalunya: el cas de l'IRTA

No es tracta de descobrir la vàlua d'aquest Institut, que té vint-i-un anys d'existència i que és un referent per a totes les altres comunitats autònomes de l'Estat, però resulta adient presentar-ne alguns matisos que resulten significatius.

D'entrada, cal dir que a Catalunya el conjunt de la recerca està en l'1,2 % del PIB, aproximadament, percentatge lleugerament superior al de l'Estat, i amb el ferm propòsit d'arribar al 2 % els anys vinents.

Hi ha una àmplia xarxa de coneixement. Mitjançant el CSIC i les universitats, ja es duen a terme projectes de recerca agroalimentària; l'IRTA té encomanat, concretament, aquest àmbit i ha creat una xarxa d'onze centres i estacions experimentals propis, però al mateix temps participa en nou centres més i en una estació experimental concertats.

Aquesta coparticipació de l'IRTA és important, ja que mitjançant formes jurídiques diferents és present de manera activa en altres entitats públiques i també en empreses privades i professionals del sector per a explotar totes les estacions de recerca de Catalunya, les quals inclouen gairebé tots els àmbits del coneixement agroalimentari, forestal i econòmic. És una manera evident de sumar esforços i recursos dins d'un marc que prepara nous projectes d'ampliació.

El sistema de recerca contractual amb diferents empreses, a més dels serveis que dona i de les forces sinèrgiques que crea, permet uns efectes secundaris d'un alt valor:

- Optimitza la informació bidireccional sobre les necessitats del sector, orientat als treballs de recerca cap a la realitat de la demanda.
- Manté la tensió o to muscular de l'Institut i dels investigadors, davant de la necessitat de complir els encàrrecs, els terminis i els compromisos.
- Aporta una part substancial del pressupost i millora la capacitat financera.
- Dóna peu a iniciar nuclis de coneixement —clústers— que poden evolucionar en el futur amb empreses de producció.

La participació en *projectes internacionals* és significativa, malgrat les dificultats derivades de la forta competència; però, en aquest punt, cal remarcar que tant Catalunya com el conjunt de l'Estat tenen un grau de competitivitat elevat, i assoleixen resultats interessants.

Aquest aspecte té una significació especial quan els projectes són per a empreses locals que actuen a l'exterior, ja que, d'aquesta manera, l'IRTA camina al costat seu en l'aventura internacional.

Des de fa anys, els governs de Catalunya porten una política de creació d'*estructures competitives* en recerca i innovació en els mercats globalitzats, i l'IRTA hi ha volgut participar des de l'inici. Aquests programes permeten el següent:

- Crear unes condicions de competitivitat.
- Captar investigadors valuosos pels coneixements, l'experiència i la projecció professional que tenen.
- Disposar d'un ventall de centres amb noves maneres d'organitzar-se quant a flexibilitat i agilitat de gestió.

L'aspecte humà resulta fonamental i és un objectiu prioritari per a crear un clima intern favorable i per a transmetre a l'opinió pública els avenços i els avantatges que comporta la recerca per al benestar.

La societat es beneficia dels avenços, a vegades desconeguts pel gran públic, però que constantment contribueixen a la qualitat, a serveis més bons i a una seguretat i sanitat alimentàries. Novament s'aprecia que les persones són els destinataris finals del treball.

Als investigadors, se'ls ha de reconèixer l'actitud de compromís i servei a la societat, integrats en una cultura corporativa. S'ha passat de l'antic treball individual a la creació d'equips potents i estructurats dins d'una organització que els valora pels resultats que obtenen i pel mateix reconeixement horitzontal dins dels seus equips o en el conjunt del món de la recerca.

El factor humà és, novament, l'element bàsic, i en aquest cas resulta fruit de molts anys d'estudi, ja que la carrera d'investigador no es comença a consolidar fins deu o dotze anys després d'obtenir la llicenciatura i amb uns plans de perfeccionament que duren tota la vida.

5.4. Un comentari a tot aquest capítol

Les noves tecnologies i els avenços són instruments d'alta vàlua per a millorar la qualitat de vida i la competitivitat. Però, atès que són cars i que si se'n fa un mal ús els resultats poden ser decebedors, s'ha de reforçar el segon esglaó de la cadena. Això dóna pas a les baules de la formació i de l'assessorament que es presenten tot seguit.

Cal recordar que la Llei 18/2001 d'orientació agrària dedica l'article 13 als objectius en l'àmbit de la innovació, la transferència de tecnologia agroalimentària i la formació agrària. El contingut és vàlid per a tota la ponència. El punt 13.a afirma que cal «incrementar la recerca i la innovació tecnològiques en matèria agroalimentària, facilitar la transferència ràpida i eficaç dels avenços científics i valorar els avenços tecnològics propis de cada empresa agroalimentària».

6. La formació

Aquest apartat s'orienta totalment a formar les persones situades en el nucli central de les cadenes, és a dir, els agricultors, les persones integrades en el sector de la indústria agroalimentària i les seves famílies, si bé també es considera necessari prestar atenció als agents de suport que participen en el procés.

6.1. Una ullada a la situació actual

De manera abreujada, es recullen algunes de les opinions més usals de les enquestes, avaluacions i opinions procedents dels agents i destinataris de la formació:

- Algunes necessitats de formació i la demanda de les empreses no es corresponen plenament amb els programes de formació existents, i queden àrees o especialitats que s'han de cobrir.

- Encara es parla de «llocs de treball no qualificats», tot i que sembla indiscutible que per a realitzar qualsevol feina amb garanties cal una qualificació mínima.
- Agricultors i responsables d'empreses agroalimentàries no valoren suficientment la formació, ni per a ells mateixos ni per als col·laboradors i obrers. No són estranyes les expressions de «tenir coses més importants per fer» o «no es pot perdre temps».
- Aquesta manca de confiança en la formació també s'estén a responsables d'algunes entitats i o de cooperatives, que consideren que la formació els pot aportar poc, a més de tenir un cost econòmic i de necessitar una dedicació de temps.
- Queden molts col·lectius exclosos, si més no de manera parcial, de la formació: obrers, temporers i dones, i la situació s'agreuja més si són emigrants.
- La major part de la formació contínua es fa en uns horaris que teòricament són compatibles amb la feina a l'explotació, però que resulten totalment inadequats per a obtenir un rendiment satisfactori.
- No sembla lògic que la formació exigible no s'estengui a altres àmbits i, concretament, al de l'empresari agrari, i, de manera inqüestionable, quan rep ajuts i subvencions de fons públics.
- També existeix la convicció que molts dels assistents a la formació exigible ho fan únicament per a complir els mínims per a accedir a les autoritzacions o als ajuts, però sense voluntat empresarial.
- La possibilitat de fer pràctiques d'empresa per a joves en període de formació troba dificultats en dos sentits: la reduïda oferta d'empreses per a acollir-los i la poca predisposició familiar de tenir els fills fora de casa, durant una temporada més o menys llarga, ja que es considera que la seva aportació és imprescindible per a la feina a la mateixa explotació.
- La manca de coneixement d'altres llengües fa perdre la possibilitat de fer intercanvis, estades a l'estranger o d'accedir a beques d'escoles d'altres països comunitaris.
- I persisteix la idea, de fort pes social, que la formació professional agrària no té qualitat i que és per als joves menys capacitats.

Mentrestant, les administracions van desplegant normativa sobre els requisits de formació que cal tenir per a accedir a determinats ajuts o per a poder dur a terme determinades pràctiques agrícoles, ramaderes o forestals, com ara els vuit cursos actuals de formació exigible.

Però el problema està en el fet que la normativa és d'àmbit sectorial i, en ocasions, fixada per administracions que sols veuen la seva parcel·la de competències. No existeix, en aquests casos, una visió integral i integrant per a assegurar el nivell mínim a les persones que estan davant d'una empresa agrària o d'un lloc de responsabilitat empresarial o representatiu.

6.2. Els agents

L'eix vertebrador de la formació agrària la formen les catorze escoles del Servei de Formació Agrària, que despleguen la formació reglada, els cursos de formació exigible i un ampli ventall de cursos i activitats de formació contínua.

El Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) té altres unitats que també ofereixen formació, com ara l'Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI), el Centre de Mecanització Agrària o el Servei de Sanitat Vegetal.

Sobre el territori també hi ha els sis instituts del Departament d'Ensenyament, les escoles familiars agràries i les diferents entitats que estan especialitzades en la formació contínua en totes les modalitats, entre les quals cal esmentar les organitzacions professionals agràries, la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya, el Centre Tecnològic i Forestal de Catalunya, i, en menor intensitat, algunes entitats d'estalvi i bancàries. El conjunt representa un catàleg d'ofertes variat.

6.3. Un pla de formació

Aquest és un element que ha experimentat una certa estructuració en els darrers anys i que incideix, principalment, en la formació contínua, tot i que no s'arriba a la coordinació desitjable.

Era habitual que les diferents entitats que participen en aquesta modalitat de formació despleguessin les activitats de manera unilateral, per la qual cosa es detectaven nombroses disfuncions. Des de fa anys, el document que es pot anomenar *Pla de Formació Contínua de Catalunya* ja es presenta de manera totalment definida pel que fa a l'oferta de servei de formació agrària; però les altres entitats del sector sols fan una presentació parcial, per la qual cosa el possible pla continua sent una suma de cursos, i en resulten duplicitats geogràfiques, programes de dimensió i continguts variats, i quasi sempre sectorials, sense considerar l'òptica de l'empresa agrària en conjunt.

Una altra conseqüència que s'ha de considerar és l'avaluació de la rendibilitat d'aquesta formació des del punt de vista del cost i de la repercussió en un aprenentatge eficaç dels assistents, els quals haurien d'adquirir i millorar els coneixements tecnològics i les habilitats, sota el criteri de *formació acció*, és a dir, que els coneixements siguin aplicables de manera immediata i adequats perfectament a la realitat de les explotacions empreses agràries o dels llocs de treball en els quals presten servei.

6.4. Una ullada a l'exterior

El mes de gener d'aquest any la Comissió de la UE va emetre la Comunicació sobre l'ocupació a les zones rurals: omplir el dèficit de llocs de treball.

- Reprenent l'esperit del Consell de Lisboa i, d'acord amb les rúbriques del finançament per al període del 2007-2013, reiteren la necessitat de crear una agricultura

competitiva i de cercar la competitivitat i la cohesió per al creixement i l'ocupació, en general, i també a les zones rurals.

- Indiquen el poc pes de la formació professional i el fet que els joves rurals que segueixen estudis universitaris emigren majoritàriament del món rural un cop acabada la carrera.
- D'altra banda, s'aprecia un increment d'oferta de treball en el sector dels serveis a les zones rurals, fet que per si mateix és interessant sempre que segueixi una transició no traumàtica per a l'agricultura.
- També es constata que la majoria d'agricultors no tenen una qualificació per a optimitzar els potencials existents ni per a accedir a noves tecnologies i innovacions, i s'esmenta com a exemples els nous serveis i obligacions mediambientals, la diversificació, la bioenergia, la biotecnologia, les energies renovables, les TIC i els serveis de desenvolupament local, entre d'altres.
- És important assumir que els agricultors a temps parcial s'han d'implicar en tasques de pluriactivitat o trobar ocupació en altres sectors, sempre dins de les seves zones rurals.
- La previsió per al final del septenni actual dibuixa una reducció de fins a quatre milions de llocs de treball en els dotze estats membres nous, més la necessitat de trobar una ocupació plena a uns cinc milions d'agricultors en situació d'atur encobert dins del conjunt de la UE-27.
- Es considera que la formació és l'instrument per a fer front a les situacions derivades d'aquestes previsions, i s'orienta a la realitat de la nova agricultura i de les noves oportunitats de treball en la pluriactivitat i els serveis.
- Per això, i dins dels programes de desenvolupament rural, es vol posar èmfasi en els temes abans esmentats i també en la qualitat alimentària, la innovació, la modernització de les explotacions i les inversions en capital humà.

Unes declaracions fetes el mes de gener per la comissària Fischer Boel preveuen una disminució d'ajuts de la PAC després del 2013, amb la conseqüència d'un increment del nombre d'agricultors a temps parcial que hauran d'obtenir rendes no procedents de l'agricultura i que, prèviament, han de poder seguir unes fases d'adaptació. Unes paraules en la mateixa direcció que la comunicació de la Comissió.

Alhora, es constata que alguns estats membres de la UE fa temps que tracten amb prioritat els temes de formació i d'assessorament agrari; són coneguts els exemples dels Països Baixos, França, Alemanya i Dinamarca com a més capdavaners i amb més inquietud.

Un exemple d'aquest interès, barrejat amb preocupació, es troba en els treballs que realitza Europea International, associació que agrupa centres de formació professional agrària de la major part dels països comunitaris i que treballa permanentment per trobar respostes a aquesta formació amb nous dissenys, noves metodologies, beques d'intercanvi entre

alumnes d'estats diferents i, darrerament, amb el projecte Fancam realitzat dins del programa Leonardo da Vinci, en el qual també participen Catalunya i altres comunitats autònomes.

El projecte pretén adaptar els continguts de la formació professional a les reformes de la PAC i als canvis accelerats de l'agricultura i del món rural d'Europa. A partir de models ja aplicats o assajats a alguns països i d'un treball col·lectiu entre tots els participants, s'està acabant d'elaborar un treball que ha estudiat un ventall d'apartats formatius, que seguidament s'exposa de manera resumida:

- Trobar eines per a adequar els continguts a nous models de formació inicial i contínua.
- Definir nous oficis i ocupacions, noves funcions del treball i noves competències en un marc d'agricultura competitiva i multifuncional.
- Harmonitzar les metodologies de formació per a crear, mitjançant les TIC, una xarxa europea que adequi els continguts a les noves tecnologies i als mètodes econòmics.
- Facilitar la mobilitat dels joves durant les etapes de formació.
- Aconseguir un certificat d'estudis homologable a tots els estats membres.

Quant a la formació contínua, també se segueixen els mateixos criteris per a assegurar l'adaptació permanent a les noves funcions i als nous oficis.

6.5. Els destinataris de la formació

Tornant a les terres catalanes, cal mirar novament al voltant i identificar els destinataris, que, d'entrada, ja es comprova que han variat significativament en el decurs dels darrers anys, tant en perfil com en interessos formatius. Un llistat, no pas l'únic, pot relligar els destinataris amb les funcions i els àmbits en els quals actuen i que se situen en la doble cadena sobre la qual s'està treballant:

a) Àmbit de la producció i de l'empresa agràries i forestals

- Futurs empresaris agraris, sota el concepte d'emprenedors i innovadors.
- Agricultors actuals, es considerin o no empresaris, però que necessiten refermar els coneixements tecnològics i incorporar la base empresarial.
- Col·laboradors familiars i assalariats de les explotacions.

b) Àmbit de la transformació dels productes agraris i forestals

- Personal de les diferents indústries (mercantils i cooperatives) que necessita qualificació específica; inclou tots els nivells de directius, gestors, especialistes i operaris.

c) Àmbit dels serveis al sector agroalimentari

- Personal que dona serveis tècnics, de formació d'assessorament, comercials, etc. A vegades estan inclosos en l'apartat *b*.

d) Àmbit del desenvolupament rural i de la pluriactivitat agrària

- Persones que exerceixen activitats complementàries a les empreses agràries i que s'integren en el gran marc de la multifuncionalitat.
- Tècnics i assessors d'entitats i associacions de suport i de promoció del desenvolupament rural (grups Leader i Proder i altres sistemes lligats a organitzacions professionals o entitats locals).

e) Àmbit del medi ambient

- En general, tots els professionals de l'agricultura, de la producció forestal i del desenvolupament rural que han de complir normes derivades de la condicionalitat o altres normatives mediambientals.
- Tècnics, responsables i assalariats que despleguen una activitat específica en treballs forestals i de conservació de la natura.

Si bé queda palès que els agricultors, les seves famílies i tota la gamma de tècnics, responsables i assalariats han de tenir un lloc i una oportunitat en els plans de formació, cal fer un esment especial dins de l'apartat d'assalariats al col·lectiu d'immigrants, tant si tenen ocupació fixa com si són temporers, ja que presenten unes característiques particulars quant a necessitats de formació de caràcter tecnològic i horitzontal (llengua, sanitat i prevenció de riscos laborals), així com per les metodologies que s'han d'utilitzar en la formació.

6.6. *Mirant endavant*

Recollint treballs de diferents publicacions i opinions d'experts que actuen en formació, de manera molt resumida es poden apuntar les fites de futur següents:

1. Criteris generals de formació.
 - a) Fixar itineraris de formació bàsica —contínua— ocupacional, en alguns casos personalitzats i dins d'uns paràmetres de complementaritat i de cohesió.
 - b) Promoure l'adquisició de competències a través de l'activitat laboral; valorar aquesta experiència, degudament homologada, i incorporar-la al currículum personal.
 - c) Establir programes de formació amb mòduls independents, acumulables i valorats com a crèdits.

- d) Establir els programes amb un doble equilibri:
 - Formació transversal > < formació sectorial
 - Formació en competències i habilitats.
 - e) Ampliar i reforçar la connexió de la formació amb la baula ascendent de la recerca (centres i universitats) i la baula col·lateral de l'assessorament i la tutoria.
 - f) Aconseguir un finançament suficient per a totes les activitats de formació, considerant que no es tracta d'una despesa, sinó d'una inversió.
 - g) Coordinar totes les activitats de formació de les diferents entitats per incorporar-les en un pla únic de formació, amb una homologació prèvia de tots els elements pedagògics i materials constitutius del pla.
2. Conceptes innovadors. La formació tradicional ja incorpora les matèries que realment són la base de la professió; però, en una agricultura en canvi i sotmesa a moltes pressions, cal incorporar-hi elements nous i disposar de prou flexibilitat per a mantenir una adaptació permanent a totes les innovacions i evolucions.
- a) Coneixement del sector, de les polítiques i dels mercats.
 - b) Llengües estrangeres. Cal considerar que en alguns països i centres aquesta formació ja es considera una condició prèvia, o, en llenguatge acadèmic, es diria que «es donen per sabudes».
 - c) Les TIC més bàsiques, especialment l'ús informatiu i formatiu d'Internet.
 - d) Tècniques de treball en equip i de lideratge.
 - e) Mètodes d'organització i direcció de l'empresa. Direcció i gestió de recursos humans.
 - f) Habilitats de comunicació personal.
 - g) Noves produccions alternatives i emergents.
3. Metodologies. Si els programes varien, ho fan molt més els mètodes de formació i aprenentatge, que passen a sistemes vius, participatius i personalitzats.
- a) Conjuminar la formació presencial amb sistemes semipresencials i formació a distància, ja sigui amb suport de paper o suport electrònic.
 - b) Establir un equilibri entre teoria i pràctica.
 - c) Realització de pràctiques en empreses, amb una durada suficient per a consolidar els coneixements.
 - d) Establir convenis per a facilitar estades, pràctiques, intercanvis i viatges amb centres i empreses d'altres regions o països.

- e) Disposar de materials pedagògics, locals, laboratoris, equipaments, etc., degudament homologats i que compleixin les condicions, ja no mínimes, sinó molt satisfactòries.
- f) Aplicar, especialment en la formació contínua i en l'ocupacional, el principi de formació acció, en el sentit que els coneixements i les habilitats impartits siguin totalment adequats al lloc de treball i d'aplicació immediata.

6.7. Un exemple a Catalunya: el pla pilot de joves emprenedors cooperatius

El DAR, per mitjà del Servei de Formació Agrària (SFA), ha establert un pla pilot en el qual participa paritàriament la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya (FCAC).

L'objectiu és incorporar joves empresaris a empreses agràries viables, per garantir el rellleu generacional i la capacitat competitiva futura.

S'és conscient que el model de programes d'incorporació de joves desplegat fins ara no respon als canvis i a les evolucions que registra el sector i no s'adapta a la necessitat de les empreses, que han de tenir un pes i una continuïtat per a reforçar l'agricultura catalana dels decennis vinents.

El pla pilot s'ha iniciat amb un grup de joves, nois i noies, del sector porcí, pertanyents a sis comarques repartides entre les províncies de Tarragona, Lleida i Barcelona. Tots ells ja tenen una participació directa i responsable en empreses familiars i el pla els vol ajudar a convertir-se en empresaris.

El curs presenta unes característiques que li donen un caire nou i avançat:

- Una durada de 550 hores, entre formació presencial, formació a distància i pràctiques. Les sessions són d'un dia a la setmana i les visites i els viatges tenen una durada variable.
- Un programa que inclou la formació de temàtiques diferents:
 - Gestió tècnica i econòmica de l'empresa agrària
 - Tecnologia del seu sector productiu i de sectors annexos
 - Legislació i polítiques agràries
 - Comercialització i mercats agraris
 - Habilitats personals i domini de les TIC
 - Adaptació a les normes comunitàries: condicionalitat, benestar animal, medi ambient, prevenció de riscos laborals, qualitat, etc.
- Paral·lelament a la formació, els joves redacten el pla d'empresa per identificar la situació actual i per preparar, si arribés el cas, el projecte d'incorporació o de millora i modernització.

Una altra novetat és la figura del tutor, que treballa juntament amb el jove en la tasca de preparar el pla d'empresa esmentat i per anar adequant l'itinerari formatiu.

Durant la formació s'utilitzen metodologies participatives i dinàmiques, entre les quals cal remarcar els grups d'anàlisi i de discussió, les visites-debat i els treballs en equip.

Uns altres objectius, complementaris però igualment importants, cerquen que els participants adquireixin capacitats de direcció i lideratge per a incorporar-se a òrgans de direcció i de responsabilitat en les cooperatives i altres associacions o ens del món agrari i rural. Igualment aquest model ha de ser un referent perquè altres joves iniciïn els nous cursos que s'oferiran en un futur immediat.

6.8. Un comentari final a aquest apartat

Possiblement és el tema en el qual les perspectives de progrés tenen més incidència en les persones i, molt especialment, en els joves, ja que són els que representen el demà de l'agricultura.

De la mateixa manera que s'ha acabat l'apartat de recerca, també ací es fa referència a la Llei 18/2001 d'orientació agrària. En aquest cas cal remarcar el contingut del punt 13.d: «Millorar la qualificació dels professionals del sector agrari mitjançant programes de formació que incorporin disciplines que els permetin una correcta adaptació a la realitat del sector.»

7. L'assessorament

La comunicació de la Comissió, abans esmentada, sobre l'ocupació a les zones rurals, remarca que «els estats membres han d'utilitzar els programes de desenvolupament rural per a aconseguir els objectius prioritaris de transferència de coneixements, modernització, innovació i qualitat de la cadena alimentària i inversió en capital humà, per a l'objectiu global de creació d'oportunitats d'ocupació i de les condicions necessàries per al creixement».

La ponència considera que l'assessorament encaixa en aquesta proposta i que es complementa amb la formació, i constitueix el binomi F + A/T, que s'analitzarà tot seguit.

S'entén que la formació és una activitat amb una metodologia de programació i d'execució estricta, realitzada en uns moments i llocs preestablerts, mentre que s'ha de considerar que l'assessorament és un seguit d'accions permanents, realitzades sobre el terreny i en la mateixa explotació empresa de l'agricultor, i que segueix una metodologia pròpia. Els seus objectius principals són *refermar els ensenyaments* de la formació donant-los continuïtat, *aportar consells* sobre temes puntuals i *promoure l'acceptació i la posada en pràctica* dels coneixements i de les innovacions que es transfereixen pels diferents conductes.

8.1. La desaparició dels dinosaures

Aquests animals van dominar la Terra durant l'era secundària i, per les característiques que tenien, semblava indiscutible que regnessin. De manera inexplicable, si bé la ciència pre-

senta nombroses hipòtesis, van desaparèixer en un lapse de temps curt i van deixar un buit en l'evolució de les espècies, de manera que el seu lloc fou ocupat per altres éssers que, en aquell moment, tenien unes característiques aparentment inferiors.

A Espanya, des del final dels anys cinquanta, va existir un organisme, el Servei d'Extensió Agrària (SEA), clarament orientat a l'assessorament dels agricultors, famílies i comunitats agrorurals, i amb la característica innovadora de promocionar els coneixements, d'aplicar mètodes participatius i proactius, de convèncer i d'aconseguir que les persones fossin les protagonistes del canvi i de la modernització. Utilitzava l'eslògan americà «to make doing», que, mal traduït, deia «aprendre les coses fent-les».

De manera poc explicable, si bé hi ha hipòtesis força convincents, durant els anys vuitanta aqueix servei va desaparèixer de manera ràpida de totes les comunitats de l'Estat o bé va ser postergat a unes funcions passives i únicament administratives.

Una de les raons reiterades d'aquest canvi, que, d'altra banda, no va comportar cap substitució eficaç, va ser el raonament que estava antiquat i que ja no s'adaptava a les circumstàncies i demandes noves de l'agricultura. En aquest punt, i suposant que la premissa fos certa, cal presentar una pregunta: es va intentar posar les condicions i els mitjans d'adequació a les circumstàncies noves?

En el darrer Congrés del Món Rural, en els grups de treball fets durant els anys 2005 i 2006, sovintejaven els comentaris, dels agricultors i dones rurals participants, recordant les bondats i els beneficis que el SEA els havia aportat.

8.2. La situació dels darrers anys

Els serveis tècnics de l'Administració, possibles hereus de l'antic SEA, s'han anat orientant progressivament cap als serveis de gestió administrativa, de control i d'inspecció, i sols en casos molt concrets i puntuals participen en tasques de consell i d'assessorament.

Des d'aquestes administracions, les agrupacions de defensa vegetal (ADV) han potenciat activitats amb unes funcions d'assessorament clarament lligades al nom que reben, si bé en el decurs dels anys, i atenent a les demandes dels agricultors, han ampliat les activitats de consell a altres tecnologies de la producció. Les ADV estan lligades, majoritàriament, a les cooperatives agrícoles i als sindicats agraris. La tasca que duen a terme és realment important i s'han guanyat un bon reconeixement dels agricultors, ja que cobreixen una part del forat que va deixar la desaparició del SEA.

També es van promoure les agrupacions de gestió econòmica (AGE) per ampliar el consell a l'àmbit global de l'empresa agrària, però el resultat ha estat minso.

Les agrupacions de defensa sanitària (ADS) tenen unes activitats més professionals, si bé l'assessorament és igualment valuós.

Les cooperatives agràries i els sindicats agraris estan àmpliament assentats al territori amb instal·lacions i oficines, des de les quals, i mitjançant les ADV que han incorporat o amb els equips tècnics propis, despleguen una acció d'assessorament extensa i permanent.

La iniciativa col·lectiva o semipública ha potenciat altres entitats que també proporcionen assessorament i que no es volen oblidar en aquest document, amb el risc que se'n bandegi alguna de manera involuntària. Cal, doncs, esmentar les següents:

- Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, que també desplega projectes de recerca, experimentació i formació.
- Parcs agraris del Baix Llobregat i del Maresme.
- Consorci de l'Espai Rural de Gallecs.
- Consorci del Vallès, lligat al municipi de Sabadell.
- Altres en procés de constitució, com el Parc Rural de Montserrat.

També cal considerar la tasca de les diferents empreses comercials lligades a l'agricultura, que tenen tècnics altament qualificats en temes fitosanitaris, maquinària, producció vegetal, sòls i adobs, veterinària i producció animal i un bon llistat d'altres especialitats.

Totes aquestes entitats tenen una orientació marcadament sectorial i deixen de banda les actuacions globals sobre el conjunt de l'empresa agrària i el desenvolupament rural.

Es comprova que no existeix una relació sòlida entre si i, per tant, no s'estableixen programacions unificades o, si més no, complementàries; es tracta d'actuacions independents i en paral·lel, amb coordinació poca o nul·la entre els diferents grups.

Respecte a les actuacions en el camp del desenvolupament rural, existeixen els grups d'acció local (GAL) com a braços de suport dels projectes Leader i Proder, els quals fan una funció mixta de consell i de gestió administrativa per als beneficiaris de les dues línies comunitàries. Les activitats que desenvolupen se centren, clarament, en el desplegament d'aquests projectes i cal assenyalar que els GAL tenen uns àmbits geogràfics concrets i no estan estesos arreu del territori.

Finalment, es detecta que molts d'aquests tècnics estan en situació d'aïllament tecnològic i metodològic, amb poques oportunitats d'intercanvi amb altres col·legues o de participar en activitats de formació contínua, exceptuant programes per als tècnics de les ADV que organitza l'Administració d'agricultura.

8.3. Una reforma comunitària que obre portes al futur

Els darrers canvis de la política comunitària fixen en el R(CE) 1782/2003, que estableix disposicions comunes del règim d'ajuts directes en el marc de la PAC, unes noves actuacions que incideixen en l'assessorament, tot i que a l'inici només estan orientades a atendre els compromisos lligats a la condicionalitat.

L'article 13 del Reglament diu: «[...] els estats membres instituiran un sistema per a assessorar els agricultors sobre la gestió de terres i explotacions des d'ara denominat "el sistema d'assessorament a les explotacions", que estarà a càrrec d'una o diverses autoritats [...]»,

i segueix dient que «l'assessorament inclourà, com a mínim, els requisits legals de gestió i les bones condicions agràries i mediambientals [...]».

Posteriorment, el MAPA, en el Reial Decret 520/2006, que regula les entitats que presten servei d'assessorament a les explotacions agràries fa esment, en l'article 2.2, que «endemés de les matèries d'obligat assessorament, indicades a l'apartat anterior, l'assessorament podrà cobrir altres matèries per a oferir un assessorament integral».

I, per a tancar el procés normatiu, la Generalitat de Catalunya amplia aquests criteris en el Decret 392/2006, que regula el sistema d'assessorament agrari de Catalunya.

A més de fixar les tasques de l'assessorament en producció agrícola i en producció ramadera —en els apartats *a* i *b* de l'article 3— en l'apartat *c* precisa el següent: «Assessorament integral agrari i rural: inclou les àrees de coneixement amb relació a la producció agrícola, producció ramadera, transformació, comercialització, gestió empresarial, diversificació de l'economia agrària, seguretat laboral, gestió ambiental i condicionalitat.»

Aquest paràgraf obre la possibilitat de disposar d'un *assessorament global integral* a l'empresa agrària. Es disposa d'una eina per a completar i tancar la cadena del coneixement i fer arribar les innovacions a l'empresari agrari i rural.

Caldria afegir a la redacció anterior l'adjectiu «integrat» —també aplicable a altres estratègies empresarials i de desenvolupament—, que explicita que no es pretén únicament reunir totes les parts o elements que es poden tenir, sinó que s'uneixen aquests elements en un tot, és a dir, que hom els coordina i que, per tant, es pot aspirar a una acció de sinergia.

8.4. Una incursió a la semàntica

No es vol revisar l'*Enciclopèdia catalana*, però en tocar aquest tema sorgeixen una munió de noms i de conceptes que es barregen i que poden confondre. Es parla de tècnics, experts, assessors, vulgaritzadors, dinamitzadors, tutors, consultors, consellers, etc., i, simultàniament, hom els engloba en les funcions d'innovació, de transferència, d'assessorament, de servei tècnic, etc.

Revisant els diferents conceptes en el moment present, i per comparació a altres països, els substantius més usuals, adaptats a la funció que ací se cerca, caldria dir:

- *Innovació*: acció d'innovar.
- *Innovar*: introduir novetats en alguna cosa.
- *Transferència*: acció de transferir.
- *Transferir*: traslladar una cosa d'un lloc a un altre.

Amb la innovació es disposa de nous productes i coneixements. Però la transferència no assegura que el receptor els entengui, els accepti, els utilitzi o els posi en pràctica de manera satisfactòria. Així mateix, l'expressió habitual de «transferència tecnològica» és parcial, ja que sols fa referència a una part de les activitats que du a terme o que pot fer l'empresa

agrària i clarament margina la línia de desenvolupament rural, que cada vegada agafa més protagonisme en la PAC i que també es té en compte en les normatives estatal i catalana referents al nou sistema d'assessorament agrari, especialment en la modalitat integral.

- *Assessorar*: assistir, donar consell com a assessor.
- *Assessor/a*: a persona que pel seu coneixement especial d'un assumpte, d'una matèria, etc., és encarregada de donar consell, d'il·lustrar, d'assistir en una tasca, una empresa, una decisió, etc.

En un procés en el qual es vol que el receptor adopti i apliqui les innovacions proposades, la transferència no garanteix que s'acompleixi aqueix objectiu final.

En el seu moment, la FAO va atorgar al concepte d'*extensió agrària* una qualificació perquè no sols transferia, sinó que ensenyava i modificava les actituds, perquè el receptor adoptés les innovacions, les apliqués i les cerqués de manera permanent per a avançar en el progrés.

Aquests matisos, amb el llenguatge actual, sembla que són els que pot complir la figura de l'assessor.

La mateixa UE va per aquest camí. En l'esmentat R (CE) 1782/2003, i en el punt 8 dels «considerants», indica, en referir-se a l'assessorament, el següent:

Amb l'objectiu d'ajudar els agricultors a adaptar-se a les exigències d'una agricultura moderna i d'elevada qualitat, és necessari que els estats membres estableixin un sistema complet per a oferir assessorament a les explotacions agràries comercials. Aquest sistema contribuirà a sensibilitzar els agricultors sobre la vinculació dels fluxos materials i els processos agraris amb les normes de medi ambient, seguretat alimentària, benestar dels animals, etc.

Per tant, i després de la reticència quant a acceptar la paraula «transferència» per a definir el *sistema*, sí que sembla molt adient el nom proposat per la UE, i aplicat a Catalunya, de «sistema d'assessorament agrari»; i encara es pot afegir que «assessor» també enllaça amb una de les traduccions del mot anglès «advisor», emprat en molts països del nord de l'Europa comunitària, amb el qual es denomina els tècnics qualificats que duen a terme les tasques que s'estan descrivint.

8.5. Què significa la T?

Queda per comentar la *T* de *tutoria*, que s'ha aplicat al binomi F+ A/T. Es reitera que *formació* i *assessorament* creen un tot complementari. Tornant a la semàntica, resulta que:

- *Tutor/a*: professor responsable de l'educació individual dins d'un grup d'alumnes. Guia, conseller d'algú en qualsevol aspecte.

La tutoria és una ampliació de l'assessorament i seria l'assessor individualitzat i particular en algunes funcions. No pot ser una tasca extensible a tots els agricultors i empresaris agrorurals, però és especialment adient per a les persones i els col·lectius que participen en programes especials o que duen a terme projectes específics que necessiten un suport durant un termini de temps de durada variable.

En principi, la tutoria encaixa amb els projectes avançats i amb les noves activitats, concretament quan comporten inversions elevades i reben diners públics; ho poden ser, entre altres, els projectes de millora i modernització de les explotacions, la incorporació de joves, els contractes globals d'explotació, la incorporació de tecnologies de punta i les activitats de pluriactivitat econòmica.

8.6. El capital humà: la formació de formadors i assessors

Per a evitar reiteracions, es reuneix en un únic punt el tractament que mereixen els agents que participen en la formació i l'assessorament, la qual cosa resulta coherent amb el criteri que estan implicats en el binomi F + A/T que s'està estudiant.

Sense entrar en detalls, és evident que els uns i els altres necessiten una formació permanent per a ser avançats davant dels agricultors, les famílies i les altres persones a les quals s'adrecen, i que els seus coneixements han de conjuminar cinc grans blocs, dins dels quals hi haurà les matèries i els temes específics que es determinin, segons quines siguin les funcions de cadascú:

- El món agrari i rural: polítiques i elements de l'entorn.
- Organització i gestió de l'empresa agrària i del sector agroalimentari.
- Tecnologies de la producció agrària i forestal, dels recursos naturals i del medi ambient.
- Programes de desenvolupament rural i l'enllaç amb la multifuncionalitat.
- Metodologies d'habilitats personals aplicables a la formació i a la comunicació.

En altres països, existeixen escoles que executen programes per a tots els agents que treballen en les diferents vessants de l'assessorament, en molts casos en col·laboració amb els centres de recerca i amb la universitat. És un model que es pot seguir i que ajuda a uniformar l'anomenada *formació de formadors* i que, complementàriament, permet relligar la baula de la creació del coneixement amb la de la transmissió.

Fa un temps, el Centre de Formació i Estudis Agrorurals del DAR desenvolupava aquest tipus de formació, en el marc de convenis amb els tres col·legis professionals del món agrari o amb propostes pròpies; això permetia que tècnics d'empreses, d'organitzacions professionals, de cooperatives, de GAL i d'altres entitats participessin en la formació lligada a la seva activitat professional.

8.7. Un pla d'assessorament

Es pot repetir tot allò que s'ha exposat a l'apartat de formació. Tot respectant les característiques de les diferents entitats que participin en el sistema d'assessorament agrari, cal un pla únic d'assessorament que reculli i coordini totes les ofertes.

S'ha avançat notablement els darrers anys, però encara és evident que l'oferta oficial no recull totes les actuacions ni hi participen totes les entitats que actuen en el sector, per la qual cosa es manté un regust de suma d'activitats per sobre d'una planificació coordinada. Evitar duplicitats i rivalitats contribueix a millorar l'ús dels mitjans i a estalviar els pressupostos, que normalment no són abundants per a aquestes activitats.

8.8. El projecte que es dissenya a Catalunya: cap a un nou sistema d'assessorament

El DAR, responsable d'implementar el sistema d'assessorament a les explotacions agràries, ja ha establert els paràmetres operatius perquè la realitat es faci evident en dates properes.

A partir dels tres nivells de competències que estableixen les normatives d'assessorament, és a dir, el de la producció agrícola, el de la producció ramadera i l'integral agrari i rural, s'han fixat els criteris operatius següents:

Objectius de base concertats amb el territori:

a) Resoldre i orientar les necessitats del territori.

- Desenvolupar el territori en col·laboració amb les entitats que li donen servei i que en coneixen les necessitats.
- Estructurar el territori de manera flexible per facilitar el procés de canvi i d'inscripció a les entitats actuals.
- Garantir la qualitat i la universalitat del servei.

b) Entitats que es poden inscriure en el sistema (obert a les que tenen capacitat d'operar en el territori):

- Agrupacions de productors.
- Cooperatives agràries.
- Entitats privades.
- Unions o agrupacions d'entitats.

c) Figura de l'assessor:

- Tècnic amb titulació universitària, integrat en un equip tècnic de l'entitat d'assessorament.

- Rep un pla de formació específic i continu.
- Està en contacte directe amb les explotacions.

d) Instruments que utilitza el sistema:

- Assessorament presencial, en contacte directe amb l'empresari agrari o rural, posant èmfasi en el procés d'incorporació dels joves.
- Anàlisi per a elaborar la diagnosi i el pla d'empresa.
- Formació en tots els temes necessaris de l'agricultor empresari i dels col·laboradors.
- Suport per a prendre decisions, eines d'autodiagnosi i ús de les TIC.
- Informació i comunicació permanent en els temes de condicionalitat, origen de tot el sistema.

En resum, un sistema adreçat a tots els productors per a promoure un gir entre l'activitat agrària i l'entorn i per a establir les bases que garanteixin la competitivitat i la viabilitat futura de les empreses agrorurals.

Per la seva banda, la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya i les organitzacions professionals agràries proposen, dins de les estructures corresponents, l'acreditació en els tres nivells —integral, agrari i rural— per a les cooperatives i oficines respectives, en funció de les orientacions i especialitats de treball que es registren a les diferents comarques.

En resum, unes perspectives integradores que haurien de permetre les accions multiplicadores desitjades en l'optimització dels mitjans i dels recursos, així com una oportunitat per a canviar els «mètodes de suport únicament de caire administratiu» per un «sistema de consell de qualitat» que contribueixi a promocionar les explotacions empreses tenint en compte l'objectiu de l'assentament en el territori i de fer front a la competitivitat mundial.

8.9. Conclusió d'aquest apartat

Novament, les persones són protagonistes, i es remarca el doble tractament que han de tenir com a formadores, en sentit global, i com a receptores d'un suport especial per a ser capdavanteres en coneixements i pedagogia.

Tornant a la Llei 18/2001 d'orientació agrària, el punt 13.b dóna pistes, però no són tan clares com el concepte d'*assessorament* que presenta la UE o el que defineix la normativa estatal i catalana, les quals es corresponen amb el criteri que defensa aquest document: «Gestionar la transferència tecnològica, tant la pública com la privada concertada, en els diversos aspectes que la defineixen: orientació, execució i finançament.»

9. A manera de cloenda

Fins ací arriba la revisió al bloc del coneixement de la doble cadena del progrés agroalimentari, a partir de la qual s'ha estructurat aquesta ponència.

S'han considerat conceptes, funcions i elements. Però, per sobre de tot, es vol reblar el clau de la importància i del protagonisme de totes les persones: d'aquelles que, com a agents, integren les diferents baules de la cadena del coneixement, i dels receptors situats en els nuclis durs de la cadena, com ara els agricultors, els col·lectius agrorurals i les seves famílies i els integrants de l'anella de la indústria agroalimentària.

Les organitzacions i els sistemes funcionen com estructures, i les formen les persones. Cal evitar que estructures laxes, paralitzades, mal dirigides, mal programades o rovellades posin fi a les qualitats i a les il·lusions de les persones que les integren.

Per contra, potenciant i esperonant les iniciatives i les capacitats d'aquests agents, es pot aconseguir una estructura ferma que impulsi i evolucioni permanentment per a donar servei a la societat.

Columel·la, en escrits del segle I, deia que «Sine agricultura nihil». Ara es podria dir que «sense persones preparades i competitives, l'agricultura i el món rural no tenen futur».

COMUNICACIONES

LA RECERCA FORESTAL A CATALUNYA: HISTÒRIA, SITUACIÓ ACTUAL I PERSPECTIVES DE FUTUR

JOSÉ ANTONIO BONET; JAVIER RETANA

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA

jantonio.bonet@ctf.es

Resum

La recerca i l'experimentació forestal a Catalunya han conegut uns importants canvis els darrers vint anys. Les demandes creixents de la societat en la generació de nou coneixement del medi natural, la implantació d'estudis universitaris específics (Universitat de Lleida) i la creació de centres de recerca en aquest àmbit (CREAF i CTFC), han contribuït a enriquir el mapa de la recerca forestal al nostre país. En aquesta comunicació es repassen les principals fites històriques, s'analitzen les principals dades i indicadors i s'apunten les necessitats i perspectives futures de la recerca forestal a Catalunya.

1. Els antecedents de la recerca forestal a Espanya

El Reial decret de 15 de març de 1907 va crear l'Institut Central de Experiencias Técnico-forestales amb l'objectiu de contribuir al progrés de la ciència d'assonòmica i la indústria i completar la formació de l'Escuela Especial de Ingenieros de Montes, creada pel Reial decret de novembre de 1846 (García, 2006).

La Escuela Especial de Ingenieros de Montes, ubicada al castell de Villaviciosa de Odón (Madrid), va tutelar aquest primer intent d'impuls de la recerca a escala estatal. Posteriorment, el Reial decret de 22 d'octubre de 1926 creà l'Instituto Agrónomo de Investigaciones y Experiencias, que va absorbir el primer institut forestal i altres centres que depenien del cos d'enginyers agrònoms. L'Instituto va modificar el seu nom el març de 1927 pel d'Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas y Forestales (García, 2006).

Els primers anys van ser convulsos i la manca de recursos per al desenvolupament de la recerca eren evidents (Casals, 1996). Així, l'any 1929, una reorganització de l'Administració i un canvi de competències provocà l'extinció de l'Instituto, i cada centre va tornar a la seva situació anterior fins que es va crear l'Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (IFIE) el mateix any. Noves reorganitzacions administratives i la incorporació del Laboratorio de Fauna Forestal, Piscicultura o Ornitología van canviar la denominació a Instituto Forestal de Investigación, fins que finalment el Decret de 13 de desembre de 1939 establí definitivament el nom d'Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (IFIE) (García, 2006).

L'IFIE, que també va incorporar el Centro Regional de Enseñanzas, Investigaciones y Experiencias Forestales de Lourizán (Pontevedra), és l'impulsor a partir d'aquella data de la recerca forestal a escala estatal. L'IFIE va ser el veritable iniciador de la recerca forestal a Espanya, i va impulsar, entre altres actuacions, una xarxa de parcel·les d'introducció de coníferes, que en el cas de Catalunya es van instal·lar a Girona (Montero *et al.*, 2005). La publicació *Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, que aplegava, en format revista o monografia, diferents articles referents a treballs de les diferents seccions que formaven l'Instituto va ser juntament amb la revista *Montes* el mitjà de difusió d'aquesta recerca (Casals, 1996). Posteriorment, la creació de l'Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) suposà l'absorció de l'antic IFIE.

2. La recerca forestal impulsada des de Catalunya

La recerca forestal impulsada des de Catalunya ha anat tradicionalment lligada a la recerca agrícola. De fet, els primers treballs de recerca que van tenir relació amb la temàtica forestal, cal buscar-los a l'Escola Superior d'Agricultura (creada l'any 1911 a Barcelona). L'Institut Mediterrani de Sòls (1932) o els centres impulsats per les diputacions, com el Centre Mas Bové a Tarragona o la Granja Escola a Lleida, entre d'altres, van ser continuadors d'aquests primers inicis d'una recerca forestal pròpia.

L'Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) ha estat, des de la creació, el màxim referent d'investigació a escala estatal en el camp agrícola i forestal. La seva expressió a Catalunya, l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), va ser, a partir de la seva creació, el continuador i l'aglutinador dels primers treballs de recerca forestal a les nostres contrades.

La recerca forestal de l'IRTA s'ha canalitzat històricament mitjançant el Departament d'Arboricultura Mediterrània de Mas Bové i el Departament de Patologia Vegetal del Centre

de Cabrils. La Fundació Mas Badia, ubicada a la comarca del Baix Empordà, té una dedicació principalment agrícola, però també té programes relacionats amb espècies productores de fusta de qualitat, com el noguer. Per la seva banda, el centre de Cabrils, ubicat al Maresme, ha centrat les seves activitats en programes destinats a l'estudi de la millora de la qualitat de les plantes forestals i de les reforestacions mitjançant l'ús de micorizes forestals i en l'estudi de patologies forestals.

L'IRTA impulsà amb posterioritat la creació del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF). El CREAF es constitueix l'any 1987 com a consorci entre la Generalitat de Catalunya, la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i l'Institut d'Estudis Catalans. Posteriorment es va incorporar al consorci la Universitat de Barcelona. El CREAF té la figura de centre consorciat de l'IRTA i institut universitari adscrit a la UAB.

El CREAF té per objectius la realització de recerca bàsica i aplicada sobre els sistemes ecològics terrestres i el desenvolupament d'eines conceptuals i metodològiques per a millorar la gestió del medi. Té com a principals àmbits d'actuació la generació i l'explotació de grans bases de dades i sistemes d'informació geogràfica (SIG), balanços de carboni i d'aigua en boscos, biologia de poblacions vegetals i animals i conservació de la biodiversitat, ecologia del foc i ecologia del paisatge, entre molts d'altres. Més de mil publicacions al llarg de la seva trajectòria i alguns treballs com els de l'Inventari ecològic i forestal de Catalunya, el SIG MiraMon i el Mapa de cobertes del sòl de Catalunya avalen la trajectòria d'aquesta institució.

La creació dels estudis d'enginyeria tècnica forestal i d'enginyeria de forest també van permetre a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària (ETSEA), a mitjan anys noranta, impulsar a través dels seus departaments programes específics de recerca forestal. Els departaments de Producció Vegetal i Ciència Forestal, Enginyeria Agroforestal, Medi Ambient i Ciències del Sòl, Producció Animal i Hortofruticultura, Botànica i Jardineria, entre d'altres, canalitzen la recerca universitària, que abasta diverses disciplines com la silvicultura, l'ordenació de forests, la hidrologia, els incendis forestals o la cinegètica i la piscicultura, només per a citar-ne alguns exemples.

La recerca de la Universitat de Lleida es va reforçar amb la creació del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) l'any 1996. El CTFC, ubicat a Solsona i constituït jurídicament com a consorci format per la mateixa Universitat, la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Lleida, la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació, el Consell Comarcal del Solsonès i el Centre per al Desenvolupament Rural de Catalunya, ha esdevingut en aquests deu anys de vida una institució activa en la qual treballen prop d'un centenar de persones i que duu a terme la seva activitat mitjançant quatre grans programes de recerca forestal. El primer és el de la gestió del medi forestal, que té com a objectiu l'establiment de models de gestió que integrin tant els productes fustaners com els productes no fustaners (plantes aromàtiques i medicinals, bolets i tòfones, pastures, etc.). Aquest programa es complementa amb el de valoració dels productes i serveis forestals que pretén desen-

volupar tecnologies d'aprofitament dels productes i valorar serveis que actualment no tenen un preu de mercat i que s'inclouen sota el concepte d'*externalitats*. La protecció de la biodiversitat i dels espais protegits, els efectes del canvi climàtic, l'estudi de les malalties i plagues forestals, la lluita contra els incendis i l'estudi de la dinàmica d'aigües, sòls i rius, són exemples de les línies que es desenvolupen en el programa de protecció dels recursos naturals. El quart Programa de política forestal i desenvolupament rural preveu línies que incideixen en la planificació regional i diagnosi socioambiental i en l'establiment de models de governança i participació pública.

El mapa de la recerca forestal catalana es completa actualment amb l'important tasca desenvolupada per institucions que tenen el seu camp d'actuació en àmbits específics com és l'Institut Català del Suro, que treballa en aspectes fisicoquímics i microbiològics del suro, o en els treballs desenvolupats a les facultats de biologia i de ciències ambientals de les universitats catalanes.

3. Present i futur de la recerca forestal a Catalunya

Des que les conclusions del Primer Congrés Forestal Català, celebrat a Barcelona l'any 1988, varen remarcar la necessitat d'impulsar la recerca forestal com a motor de desenvolupament del sector (Bonet, 2006), l'escenari de la recerca forestal a Catalunya ha millorat molt.

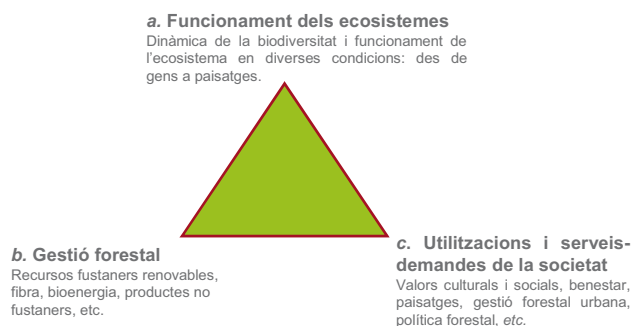
No obstant això, i malgrat aquesta progressió positiva, el nivell de la recerca forestal a Catalunya encara està molt per sota dels nivells aconseguits per la recerca agrícola o alimentària. Les dades de l'últim raport de recerca a Catalunya (1997-2002) publicat l'any 2005 per l'Institut d'Estudis Catalans (Ibarz *et al.*, 2005), mostren que encara existeix una proporció d'aproximadament 3,5 investigadors agrònoms per cada investigador forestal. El nombre de projectes competitius i de publicacions s'incrementa any rere any, però encara estem lluny de l'òptim. No obstant això, l'aposta decidida de les administracions per aquest àmbit fa que el futur de la recerca forestal a Catalunya sigui esperançador.

Les necessitats futures de recerca futura en el camp forestal s'emparen en la quàdruple funció que hom reconeix als ecosistemes forestals: a) funció productiva per al subministrament de matèries primeres; b) funció ambiental pel seu paper en la formació de sòls, producció d'oxigen, reserva genètica, etc.; c) funció social per la provisió de serveis de lleure i el seu interès cultural, i d) una funció patrimonial de país.

La ponderació del pes d'aquestes funcions en la societat ha anat canviant al llarg del temps, fet al qual s'han d'afegir les evidències científiques que apunten un canvi climàtic molt important per al segle XXI. Els canvis directes i indirectes que comportarà aquest fenomen amenacen els ecosistemes forestals i els béns i serveis que proporcionen (Scarascia-Mugnozza *et al.*, 2000). En aquest marc, la resposta que el món científic pot donar a les demandes del sector forestal ha de ser conseqüent amb aquesta multiplicitat de demandes actuals i futures i ha d'englobar una confluència de les diferents disciplines involucrades i un enfocament que prevegi les diferents escales de treball.

La confrontació tradicional entre investigació bàsica i investigació aplicada avui està clarament superada i la comunitat científica necessita la complementarietat i la multidisciplinarietat per a assumir els reptes de futur que planteja el sector forestal, que es podrien basar en l'esquema desenvolupat per Houllier *et al.* (2005):

**Millora de la competitivitat basada en la generació
sostenible de productes i serveis forestals:
Contextualització de la recerca forestal mediterrània**



Font: Houllier y col. 2005.

Però encara que no ens podem relaxar, perquè el camí és molt llarg, tampoc no hem de veure el futur amb pessimisme. Catalunya disposa actualment d'un actiu mapa de centres i institucions amb capacitats excel·lents per a desenvolupar una recerca forestal de primer nivell, que han de permetre donar respostes a aquestes necessitats i a les demandes futures que sorgeixin del sector forestal.

Bibliografia

BONET, J. A. (2006), «Evolució de la recerca forestal i la formació forestal en el període 1992-2006», *Silvicultura*, núm. 50, p. 8-9.

CASALS, V. (1996), *Los ingenieros de montes en la España contemporánea 1848-1936*, Barcelona, Ediciones del Serbal.

GARCÍA, A. (2006), *Apuntes históricos de la profesión de ingeniero de montes*, Madrid, Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar.

HOULLIER, F.; NOVOTNY, J.; PAIVINEN, R.; ROSÉN, K.; SCARASCIA-MUGNOZZA, G.; VON TEUFFEL, K. (2005), «Future forest research strategy for a knowledge based forest cluster: An asset for a sustainable Europe. A Vision Paper of European National Forest Research Institutes», *EFI Discussion Paper* [Ed. European Forest Institute], núm. 11.

IBARZ, A.; MARÍN, J. P.; BONET, J. A. (2005), «Enginyeria agronòmica, forestal i alimentària (1997-2002)», *Reports de recerca a Catalunya*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans.

MONTERO, G.; ROIG, S.; MARTÍN, B.; MIGUEL, J. DE; ALIA, R. (2005), *Red de parcelas de introducción de especies del IFIE-INIA (1966-1983)*, INIA, Monografías INIA, Serie Forestal, núm. 11.

SCARASCIA-MUGNOZZA, G.; OSWALD, H.; PIUSSI, P.; RODOGLOU, K. (2000), «Forests of the Mediterranean region: gaps in knowledge and research needs», *Forest, Ecology and Management*, núm. 132, p. 97-109.

LES POSSIBILITATS DEL CINEMA EN LA TRANSFERÈNCIA DEL CONEIXEMENT DINS DEL SECTOR AGRARI

EDUARD JOSEP CHIFRÉ I PETIT

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

jchifre@gencat.cat

Resum

L'estudi de les problemàtiques relacionades amb el sector agrari, com ara el problema de l'aigua, la situació del camp després de la Guerra Civil, les plagues, la globalització, el canvi climàtic, etc., poden ser difoses amb el suport de diverses eines didàctiques, entre les quals el cinema en pot ser una de molt important.

En aquest assaig es proposen diverses pel·lícules i documentals per a ser utilitzats (complint sempre la normativa legal) en l'estudi de les temàtiques relacionades amb el camp. Així mitjançant el treball de films com, per exemple, *The Grapes of Wrath* ('El raïm de la ira'), de John Ford (1940), *Bienvenido Mr. Marshall*, de Luís G. Berlanga (1952), *Los Santos inocentes*, de Mario Camus (1984), *The river* ('El riu'), de Mark Rydell (1984), i *An inconvenient truth* ('Una veritat incòmoda'), de Davis Guggenheim i Al Gore (2006), s'ofereix una eina didàctica per transmetre el coneixement de les temàtiques agràries.

1. Introducció

El cinema és una eina didàctica que ofereix moltes possibilitats com a suport de la transferència del coneixement de temàtiques relaciona-

des amb el sector agrari. Així, problemàtiques com la manca d'aigua, el fenomen de la globalització, el canvi climàtic, etc., poden ser tractades en qualsevol branca de l'ensenyament (secundari, professional, universitari, reciclatge, formació permanent, etc.) amb l'ajut del cinema.

En aquest assaig analitzaré les possibilitats que diverses pel·lícules i documentals ofereixen per a ser utilitzades com a eina didàctica de suport en la difusió del coneixement agrari.

2. El camp durant el franquisme

Per il·lustrar la situació del camp durant aquest període analitzaré dues pel·lícules, *Bienvenido Mr. Marshall* i *Los Santos Inocentes*.

Bienvenido Mr. Marshall és una pel·lícula dirigida per Luís G. Berlanga el 1952 i protagonitzada per José Isbert, Manolo Moran i Lolita Sevilla. És una sàtira sobre el Pla Marshall. En la pel·lícula es posa de manifest com els diners del Pla Marshall van passar de llarg per l'Espanya franquista. Temàtiques com el Pla Marshall, *les forces vives* en el món rural, la pobresa i l'endarreriment del camp espanyol, vistes a través del poble Villar del Río, es poden treballar utilitzant aquesta pel·lícula com a suport.

El film de 1984 *Los Santos Inocentes*, de Mario Camus, amb Alfredo Landa i Francisco Rabal en els papers principals, narra les vivències d'una família de camperols d'un *cortijo* durant el franquisme. Aspectes com el caciquisme, la subordinació absoluta del camperol al seu amo, la pobresa, els latifundis i el paper de l'Església en el franquisme, es poden estudiar amb l'ajut d'aquesta cinta.

La situació del camp que mostren aquestes dues pel·lícules, la podem comparar amb la que ens ensenya el film de Florian Rey, *La aldea maldita* (1929). Es tracta d'una pel·lícula muda, protagonitzada per Modesto Rivas, Carmen Viance i Pedro Larrañaga. En aquesta obra cinematogràfica queda molt ben exposada la situació del camp a l'Estat espanyol al final de la dècada dels anys vint del segle passat, la qual no és gaire diferent de la que reflecteixen els films de Berlanga i Camus, esmentats anteriorment. Aquest cinta se centra en les penalitats que sofreixen la gent d'un poble de Castella, Luján, anomenat *Poble Maleït* perquè els seus habitants durant tres anys consecutius han perdut les collites per les inclemències del temps. Temes com la misèria, l'emigració, els cacics, l'honor fins i tot a costa de la fam, la pèrdua de collites pel mal temps, etc., es poden analitzar a partir d'aquesta pel·lícula.

3. Conflictes entre grans i petits propietaris de terres

Dins de l'apartat de les pel·lícules que narren històries de confrontació entre grans terratinents i petits propietaris de terres comentaré *Comes a horseman* ('Arriba un genet lliure i salvatge') i *The river* ('El riu').

En el cas de *Comes a horseman* es tracta d'una pel·lícula dirigida el 1978 per Alan J. Pakula i interpretada en els papers principals per Jane Fonda, James Caan i Jason Robards.

El film narra l'enfrontament d'un gran terratinent (Jason Robards) i una companyia petroliera amb una petita propietària (Jane Fonda), la qual rep l'ajut d'un altre petit propietari, interpretat per James Caan. Aquesta cinta permet treballar temes com l'enfrontament entre grans propietaris rurals i petits propietaris, la vida al camp i el progrés tecnològic, l'amor per la terra, les estampides, fer-se vell al camp, la problemàtica de l'aigua al món rural, l'impacte de les extraccions petrolieres en el medi ambient, el paper dels bancs en els àmbits agraris, etc.

The river és una pel·lícula dirigida el 1984 per Mark Rydell i protagonitzada per Mel Gibson i Sissy Spacek. El film mostra la disputa entre petits ranxers i un gran propietari que els vol prendre les terres per aconseguir aigua i fer una gran central hidroelèctrica. La cinta ens permet treballar, a més dels enfrontaments entre grans i petits propietaris de la terra, la problemàtica de l'aigua, la pèrdua de conreus pel desbordament d'un riu, els accidents laborals a la vida rural, els preus de venda de les collites, l'explotació dels petits propietaris per part dels grans terratinents, l'aprofitament de les desgràcies alienes per aquells que no tenen escrúpols, la unió dels petits ranxers per a fer front als grans posseïdors de la terra, el comportament dels bancs en situacions de necessitat, etc.

4. Enfrontaments entre els camperols i els amos de la terra

Esmentaré aquí *Novecento*, de Bernardo Bertolucci. És una cinta de 1975, protagonitzada en els seus papers principals per Burt Lancaster, Robert de Niro, Gerard Depardieu, Stefania Sandrelli i Donald Sutherland, la qual es va projectar en dues parts per la seva llarga durada. El film ens mostra els conflictes entre els camperols i els seus patrons a la Itàlia del període comprès entre els primers anys del segle xx i el final de la Segona Guerra Mundial. Temàtiques com l'explotació dels camperols pels amos de la terra, el comunisme, el socialisme, el feixisme, les primeres vagues camperoles, la repressió dels pagesos, la fam, l'ús de la droga per part dels rics, etc., es poden treballar utilitzant aquest film com a suport.

5. Els camperols i la guerra

Quant a pel·lícules que narren les peripècies que sofreixen els camperols en temps de guerra assenyalaré *The last valley* ('La darrera vall'), film dirigit per James Clavell el 1970 amb Michael Caine, Omar Sharif, Florinda Bolkan, Nigel Davenport i Per Oscarsson en els papers principals. La cinta mostra els efectes de la guerra dels Trenta Anys entre catòlics i protestants, en un petit poble que avui és d'Alemanya. Aquesta cinta ens permet treballar temàtiques com la situació del camp en temps de guerra, la pesta, la mort, la fam, les guerres de religió, la bruixeria, el fanatisme religiós, etc.

6. Plantacions a l'Àfrica

La vida a les granges situades a l'Àfrica també ha estat tractada en el cinema en diverses pel·lícules, entre les quals destacaré tres que desenvolupen la seva acció a Kènia. Es tracta

d'*Out of Africa* ('Memòries d'Àfrica'), *I dreamed of Africa* ('Vaig somniar amb Àfrica') i *Nirgendwo in Afrika* ('En un lloc d'Àfrica').

Out of Africa, dirigida per Sydney Pollack el 1985, és la més coneguda de les tres pel·lícules esmentades. Narra les vivències de l'escriptora danesa Karen Blixen (Meryl Streep al film), en una granja de Kènia, i la seva relació amb el caçador Denys Finch (Robert Redford). Temes com el colonialisme, la pèrdua de collites, les malalties, les caceres o la vida dels nadius, els podem treballar amb aquesta cinta.

I dreamed of Africa és un film realitzat l'any 2000 per Hugh Hudson amb Kim Basinger i Vincent Pérez en els papers principals. La pel·lícula descriu les vicissituds, en una plantació de Kènia, de la parella protagonista, la qual prèviament ha deixat la seva vida en una ciutat d'Itàlia per anar a viure a Kènia. El film ens permet treballar temes com el canvi de vida de la ciutat al camp, el problema de la manca d'aigua, les malalties dels animals i dels humans a l'Àfrica, la manca de metges i d'escoles en el camp, els caçadors furtius, la convivència amb els nadius, les tempestes, etc.

Nirgendwo in Afrika és una pel·lícula de 2001 dirigida per Caroline Link, protagonitzada per Juliane Köhler i Merab Ninidze. Aquesta cinta descriu la fugida de l'Alemanya nazi d'un matrimoni jueu que es refugia a Kènia treballant com encarregats d'una granja. Temàtiques com el colonialisme, el pas de la vida a la ciutat a la del camp, les plagues, la fam i la manca d'aigua, es poden estudiar utilitzant aquest film com a suport didàctic.

7. Granges de cavalls

Amb relació a les pel·lícules que centren la trama en granges en les quals els cavalls tenen un paper principal parlaré de *The horse whisperer* ('L'home que parlava en veu baixa als cavalls') i *My friend Flicka* ('El meu amic Flicka').

The horse whisperer és un film dirigit per Robert Redford el 1998 i protagonitzada per ell mateix, Kristin Scott Thomas, Sam Neill i Dianne Wiest. En la pel·lícula una nena té un accident amb el seu cavall en ser atropellats per un camió. La nena perd una cama i el cavall pateix greus ferides. Gràcies a la feina d'un ranxer de Montana, especialitzat a treballar amb cavalls, interpretat per Robert Redford, el cavall es recupera i la nena aconsegueix superar el trauma de l'accident. Aquesta pel·lícula ens permet treballar aspectes com la vida en un ranxo, la cria i la cura dels cavalls, la paciència, la força de voluntat que cal per a superar les adversitats, la perseverança, el treball dels nens en un ranxo, el respecte pels animals i la natura, la disjuntiva entre la vida a la ciutat i la vida al camp, etc.

Quant a *My friend Flicka*, és una pel·lícula realitzada per Michael Mayer el 2006 i interpretada per Tim McGraw, Alison Lohman, Maria Bello i Jeffrey Nording. La cinta mostra la relació d'una adolescent amb un cavall *mustang* en un ranxo de l'Oest americà, així com la seva passió per la vida de grangera. Amb aquest film podem treballar temàtiques com el respecte pels animals i la natura, el treball amb els cavalls, la disjuntiva entre la feina en un ranxo o anar a la universitat, les dificultats econòmiques d'un ranxer, la terra que passa de pares a fills, etc.

8. Canvi climàtic

En el cas de la problemàtica relacionada amb el canvi climàtic esmentaré el documental *An inconvenient truth* ('Una veritat incòmoda'), dirigit per Davis Guggenheim el 2006 amb Al Gore de protagonista. El documental, guanyador de dos òscars en l'edició de 2006 (Millor Documental i Millor Cançó) ens explica els efectes del canvi climàtic a escala planetària. Dins del tema que ens ocupa aquesta cinta ens permet treballar temàtiques com les sequeres, l'anegament de terres a causa de l'augment del nivell del mar, les variacions dels nivells de pluviositat, les conseqüències dels desviaments dels rius, etc.

Un altre reportatge vinculat amb el canvi climàtic i que podem utilitzar com a suport didàctic de la temàtica que estem tractant és *Els refugiats del planeta blau*, dirigit per Hélène Choquette i Jean Philippe Duval el 2006. La cinta narra les vivències dels refugiats ambientals, és a dir persones que han hagut de marxar del seu lloc d'origen a causa de problemes relacionats amb el medi ambient, molts causats pel canvi climàtic.

9. Plagues

Per tractar la temàtica de les plagues indicaré la pel·lícula *The naked jungle* ('Quan rugeix la marabunda'), dirigida el 1954 per Byron Haskin i protagonitzada per Charlton Heston i Eleanor Parker. La pel·lícula narra com el propietari d'una plantació a l'Amèrica del Sud, interpretat per Charlton Heston i la seva esposa (Eleanor Parker), amb la qual s'ha casat per poders, fan front a una plaga de formigues (marabunda), les quals arrasen tot el que troben al seu davant. Aquesta cinta ens permet treballar a més de la temàtica relacionada amb les plagues, els riscos que comporten els monocultius, la lluita contra les adversitats, el colonialisme, l'explotació dels indígenes, etc.

10. Globalització

Dins de la problemàtica relacionada amb la globalització assenyalaré el documental de 2004 *Mondovino*, de Jonathan Nossiter, el qual narra els efectes del mercat global en el món del vi. Amb el suport d'aquesta cinta es poden treballar, entre d'altres, temàtiques com les denominacions d'origen, les marques, la problemàtica de la utilització de diferents etiquetes per a un mateix vi, el treball dels enòlegs, els efectes de la tecnologia moderna en la producció del vi, com incideix la globalització en el món del vi, els petits productors del vi en contraposició amb els grans productors, el problema dels monopolis en la distribució del vi, etc.

11. Situacions de crisi econòmica

Per tractar temes relacionats amb situacions de crisi en general i del camp en particular esmentaré la pel·lícula de 1940 *The grapes of the wrath* ('El raïm de la ira'), de John Ford, amb Henry Fonda, Jane Darwell i John Carradine de protagonistes. Aquest film mostra la situació existent al camp, en la zona centre dels Estats Units, durant la Depressió del segle

passat en aquell país. Temes com la crisi econòmica al camp, els canvis econòmics, la pèrdua de les terres a mans dels bancs, les migracions a la recerca de feina, la pèrdua de tots els béns, la misèria, la fam, la repressió i l'explotació dels més debils a mans dels més rics, poden ser tractats utilitzant aquesta pel·lícula com a suport didàctic.

12. Comparació entre la vida al camp i la vida a la ciutat en un país de l'Orient

Si volem estudiar les diferències existents entre la vida a la ciutat i la vida al camp podem utilitzar el film *The way home* ('Sang Woo i la seva àvia'), dirigit per Lee Jung-Hyang el 2002. Aquesta cinta narra les vivències d'un nen coreà de ciutat que passa uns dies al camp a casa de la seva àvia. El film ens permet veure com és la vida a la ciutat i al camp en un país com Corea del Sud. La cinta ens mostra com es pot viure amb els pocs recursos amb què compta l'àvia del nen, com són de supèrflues moltes de les comoditats que tenim a la ciutat, el malbaratament de recursos que fem a la ciutat en contraposició amb l'aprofitament màxim que en fan al camp, el respecte per la natura, l'aprofitament de l'aigua, la vida sense electrodomèstics, etc.

13. Cinema per als més petits

Quant al cinema relacionat amb temes rurals dirigit als més petits esmentaré *Kirikou et les bêtes sauvages* ('Kirikú i les bèsties salvatges') i la *Charlotte's web* ('La teranyina de Carlota').

El film *Kirikou et les bêtes sauvages* fou dirigit el 2005 per Bénédicte Galup i Michel Ocelot. Narra la vida d'un nen d'un poblat africà que fa de camperol, de terrissaire i de comerciant, i els seus enfrontaments amb una bruixa que vol fer mal al seu poble. El film permet treballar temàtiques com la importància de l'aigua per a la vida, la vida dels camperols africans, els animals domesticats, etc.

La pel·lícula *Charlotte's web* és una cinta de 2006, de Gary Winick, en la qual l'aranya Charlotte salva un porquet d'una granja, Wilbur, de ser sacrificat. Aquest film ens permet tractar temàtiques com la vida dels animals a les granges, el respecte pels animals en general i pels domèstics en particular, el treball dels grangers, etc. En el doblatge original del film podem escoltar, entre d'altres, les veus de Julia Roberts i Robert Redford.

14. Sèries de televisió

Dins de la temàtica que estem treballant també cal fer esment de sèries de televisió, en les quals la vida rural ha tingut un paper important. En destacaré *Crónicas de un pueblo*, *La barraca*, *Cañas y barro*, *Little house on the prairie* ('La casa de la prada') i alguns episodis de la sèrie *Cuéntame*.

Crónicas de un pueblo és una sèrie d'Antonio Mercero realitzada els primers anys de la dècada dels setanta en la qual es mostraven les virtuts i les excel·lències de la vida rural a

l'Espanya franquista, amb l'acció ubicada en un poble anomenat Puebla Nueva del Rey Sancho. Aquest serial ens permet relacionar el franquisme amb la vida rural i veure com es tractava aquest tema des de la televisió franquista.

El 1978 va triomfar la sèrie de Rafael Romero Marchent, *Cañas y Barro*, basada en la novel·la del mateix títol de Vicente Blasco Ibáñez, que narra la vida en un poble de l'Albufera de València al principi del segle xx. Aquesta sèrie televisiva permet treballar temàtiques com la vida a l'Albufera de València al començament del segle passat, la pesca a l'albufera, el treball al camp, la intolerància, etc.

Leon Klimovsky va realitzar el 1979 la sèrie *La barraca*, també basada en una obra de Vicente Blasco Ibáñez i que a l'igual que *Cañas y barro* també permet estudiar la vida rural a l'Albufera de València. Temàtiques com l'arrendament de les terres, la intolerància, el treball al camp al principi del segle xx, l'explotació dels camperols per part dels amos, etc., es poden estudiar amb el suport didàctic d'aquest serial televisiu.

A la segona meitat dels setanta va tenir molt d'èxit a casa nostra la sèrie *Little house on the prairie* ('La casa de la prada'), de Michael Landon, en la qual se'ns mostrava les peripècies, en moltes ocasions ensucrades, d'una família de grangers, els Ingalls, a l'Oest americà. Temes com el treball al camp, la tasca d'un metge i d'una mestra de poble, o el treball d'un serrador es poden tractar utilitzant aquesta sèrie.

Més recentment cal fer referència a alguns episodis de la sèrie *Cuéntame*, que s'emet per TV1 des de 2001 els quals es poden utilitzar també per a tractar la problemàtica de la vida al camp durant el franquisme (per exemple, les migracions del camp per a fugir de la fam, la vida de la dona a les zones rurals, la comparació entre la vida al camp i en la ciutat, etc.).

15. Centre de Formació i Estudis Agrorurals (CFEA)

Del gran nombre de documentals relacionats amb el món rural que ha fet el Centre de Formació i Estudis Agrorurals del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya en seleccionaré tres: *Alimentació Ramadera a Catalunya*, *La recirculació en vivers de cultius en contenidors* i *Producció de plantes aromàtiques i medicinals*.

Alimentació Ramadera a Catalunya és un documental de 2003 sobre els pinsos i farratges que consumeixen els animals de granja, ja siguin porcs, vaques, gallines, peixos de piscifactories, etc. A través d'aquesta cinta podem conèixer la indústria de fabricació dels pinsos, la seva composició, el control de qualitat en la producció d'aquests aliments, la importància que tenen en l'economia de casa nostra, les etiquetes identificatives, la seva distribució, etc.

Quant a *La recirculació en vivers de cultius en contenidors* és una cinta de 2005 relacionada amb les plantes ornamentals que es cultiven en contenidors. El documental ens mostra les tècniques de cultiu d'aquestes plantes, l'ús de l'aigua a través de la recirculació, les zones del seu conreu, etc.

El documental, *Producció de plantes aromàtiques i medicinals* (2006), tracta diverses temàtiques relacionades amb aquestes plantes. La cinta ens mostra on es poden trobar aquestes plantes en estat salvatge, de quina manera es poden cultivar, com es fan les collites, la seva comercialització i també la importància que tenen en la diversificació dels conreus. El film també ens ensenya algunes aplicacions relacionades amb aquests vegetals dins l'àmbit culinari, farmacèutic, cosmètic, etc.

16. Conclusió

Aquest assaig vol oferir als docents una eina didàctica de suport per a la transmissió del coneixement agrari. Amb aquesta finalitat s'indiquen en aquest treball pel·lícules, documentals i sèries de televisió que poden ser utilitzats com a suport didàctic (complint sempre amb la normativa legal), per a treballar diverses temàtiques relacionades amb el món rural. Cal remarcar, però, que han de ser els docents de cada nivell formatiu (secundària, batxillerat, formació professional, universitat, reciclatge, formació permanent, etc.), els qui han de valorar aquesta proposta i escollir, si escau, quin audiovisual dels proposats s'adapta millor als seus alumnes i als ensenyaments que imparteixen.

Bibliografia

AGUILERA, CRISTIAN; DIAS, N. (1999), *Los actores de los Óscar del siglo xx*, Barcelona, Editorial 2001.

CAPARRÓS LERA, J. M. (1997), *100 Películas sobre historia contemporánea*, Madrid, Alianza Editorial.

CAPARRÓS LERA, J. M. (1999), *Historia crítica del cine español*, Barcelona, Ariel Historia.

HUESO, Á. L. (1998), *El cine y el siglo xx*, Barcelona, Ariel Historia.

ORGANITZACIÓ SINGULAR DELS CICLES DE GRAU MITJÀ D'EXPLOTACIONS AGRÀRIES EXTENSIVES I EXPLOTACIONS AGRÍCOLES INTENSIVES

ANA M. DE ROBLES RODRÍGUEZ

SERVEI DE FORMACIÓ AGRÀRIA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

ana.robles@gencat.cat

Resum

El cicle formatiu de grau mitjà d'explotacions agràries extensives (CFGM) i el CFGM d'explotacions agrícoles intensives són la resposta als joves que volen incorporar-se al món agrari mitjançant la millor opció formativa: la formació professional reglada.

El Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) vol donar un nou impuls a aquests cicles modificant-ne el format actual. L'objectiu d'aquest canvi és fer una organització dels currículums que permeti oferir als potencials alumnes del sector la possibilitat de fer-ho en una escola del servei, per a garantir una formació diferenciada, de qualitat i adaptada a les necessitats del sector.

Amb aquest nou esquema es posaran a disposició de l'alumne els millors especialistes i instal·lacions de la xarxa d'escoles del DAR. També inclourà tota la formació contínua exigible per l'empresari agrari que es vulgui incorporar i pel contracte global d'explotació.

1. Introducció

El CFGM d'explotacions agràries extensives i el CFGM d'explotacions agrícoles intensives són la resposta als joves que volen incorporar-se al món agrari mitjançant la millor opció formativa: la formació professional reglada.

Fins ara si hi havia una escola o centre de capacitació agrària del DAR que tenia solament preinscrits cinc o sis alumnes per a estudiar els cicles d'explotacions agràries extensives i el d'intensives, no es feien, ja que el requisit mínim és tenir entre vuit i deu alumnes.

El DAR, conscient de la importància de disposar de persones formades al capdavant de les explotacions agràries, ha decidit organitzar amb un format diferent aquests cicles formatius i, per tant, el curs 2007/2008 oferirà a les escoles i centres de capacitació agrària una nova manera d'impartició dels cicles agraris d'extensius i d'intensius.

L'objectiu d'aquest canvi és fer una organització dels currículums que permeti oferir als potencials alumnes del sector la possibilitat de fer-ho en una escola del servei sense costos i garantir una formació diferenciada, de qualitat i adaptada a les necessitats del sector.

A partir del proper curs (2007/2008) el Servei de Formació Agrària (SFA) del DAR ofereix el que anomenen *organització singular*, que permetrà que cap alumne es quedi sense poder cursar el cicle agrari que desitgi (intensius o extensius).

Amb aquest nou esquema es posaran a disposició de l'alumne els millors especialistes i les millors instal·lacions de la xarxa d'escoles del DAR. També inclourà tota la formació contínua exigible per l'empresari agrari que es vulgui incorporar i pel contracte global d'explotació.

Potenciant aquests cicles agraris, el DAR vol apostar fort perquè els nous pagesos estiguin formats per a ser capaços d'afrontar els difícils reptes que es plantegen al camp català.

Els paràmetres que han guiat aquest canvi han estat:

- Qualitat
- Flexibilitat i mobilitat
- Integració dels dos sistemes de formació, inicial i contínua
- Una connexió més gran entre formació i món laboral
- Gratuïtat
- Modulada, i a mitjà termini, també semipresencial
- Professorat motivat i qualificat.

Aquests paràmetres estan especificats en els següents trets diferenciadors:

- a) Els cicles s'ofereixen a les escoles següents:

- Cicle d'explotacions agràries extensives:

- Escola del Pirineu
- Escola de l'Empordà
- Escola de Borges
- Centre de Gandesa
- Centre de Manresa.

- Cicle d'explotacions agrícoles intensives:

- Escola de Mas Bové
- Escola d'Alfarràs
- Escola d'Amposta.

b) La formació s'impartirà, a través d'aquest nou model de formació, amb dues escoles de referència, Borges Blanques i Alfarràs, amb la col·laboració de sis escoles més, especialitzades i distribuïdes per tot Catalunya, que oferiran estades de suport i aprofundiment en matèries específiques.

c) Un primer curs comú a les dues escoles i un segon curs específic a cada escola, intensius en una escola i extensius a l'altra.

- Primer curs comú en dues escoles:

- Escola d'Alfarràs
- Escola de Borges.

- Segon curs específic:

- Escola d'Alfarràs: intensius
- Escola de Borges: extensius.

d) Els crèdits de primer, programats per tots dos centres com si es tractés d'un de sol, amb una durada de crèdits idèntica, programacions consensuades i homologades per tots dos centres i continguts mínims assolibles i reals al sector.

e) Part dels crèdits s'impartiran en altres escoles especialitzades mitjançant estades dels alumnes perquè aquests disposin dels millors especialistes i instal·lacions, p. ex., agrotecnologia, part de recs, impartida a l'Escola de Tàrraga mitjançant una estada dels alumnes en aquesta escola.

f) Els estudis inclouran continguts de formació contínua exigible per l'empresari/ària

agrari que es vulgui incorporar o pel contracte global d'explotacions (gestió, benestar dels animals, prevenció de riscos, etc.), així com tota la resta de formació exigible, fitosanitaris, producció integrada, producció ecològica, etc.

- g) Visites tècniques a explotacions punta, a altres escoles, participació i assistència a fires i jornades de transferència tecnològica tant al país com a l'estranger, per tal de conèixer altres realitats i aprendre dels millors.
- h) Incloure formació en idiomes per a adaptar-se a les necessitats canviants del sector.
- i) Es donarà l'oportunitat de preparar-se per a la prova d'accés als cicles formatius de grau superior, per a donar l'oportunitat de continuar la formació.
- j) Possibilitat d'obtenir els dos títols en tres anys.
- k) Semipresencial perquè els alumnes puguin cursar part dels estudis a casa seva amb un tutor.

2. Proposta curricular

- a) Un primer curs comú a les dues escoles, impartint els crèdits transversals amb un mínim d'hores:

- Organització i gestió d'una explotació agrària familiar (120 h). Aquest crèdit hauria de ser de 180 h per tal d'adaptar-se a la formació que es demana en incorporar-s'hi
- Instal·lacions agràries (90 h)
- Mecanització agrària (180 h)
- Mètodes de control fitosanitari (90 h)
- Agrotecnologia (210 h)
- FOL (60 h)
- FCT (135 h)
- Anglès (30 h).

- b) Un segon curs específic a cada escola:

- Escola A: intensius:
 - Cultius hortícoles (210 h)
 - Cultius fructícoles (210 h)
 - Producció de planta (180 h)
 - Crèdit de síntesi (90 h)
 - FCT (235 h).

- Escola B: extensius:
 - Cultius herbacis (150 h)
 - Cultius arboris i arbustius (150 h)
 - Producció ramadera lligada a la terra (180 h)
 - Maneig racional del bestiar (120 h)
 - Crèdit de síntesi (90 h)
 - FCT (235 h).

Tant el crèdit de síntesi com l'FCT es podrà fer a altres escoles properes al lloc de residència dels alumnes, amb el suport d'aquestes, tant en la direcció del projecte com en el seguiment dels alumnes per part dels professors d'aquestes escoles.

- c) Les hores de lliure disposició (150), es dedicarien al disseny de la formació esmentada: gestió, formació contínua, idioma, prova d'accés, etc.
- d) Al segon curs, que també es dissenyaria de manera modular, és prevista la possibilitat d'oferir alguna part d'aquesta formació més especialitzada, com a formació oberta a altres alumnes que no estan interessats a obtenir el títol però sí en una ampliació dels seus coneixements en aquesta especialitat (formació contínua).

3. Estratègies

Perquè aquest projecte es pugui fer realitat cal una aposta forta per part del DAR en les línies següents:

- Dotació de beques als alumnes que cobreixen totes les seves despeses incloent-hi els desplaçaments.
- Dotació a les escoles implicades de tots els recursos necessaris, infraestructures, convenis amb empreses punta relacionades amb l'especialitat, etc.
- Fer arribar aquesta oferta a tots els pagesos de manera directa, implicant-se de manera clara i contundent, mitjançant un pla de màrqueting diferenciat del DAR. Creiem que s'ha de disposar de tot el suport per part del DAR, ja que en això recau una gran part de l'èxit del projecte.
- Oferir una formació de qualitat i actualitzada que integri els dos subsistemes de formació, inicial i contínua.

LA TRANSFERÈNCIA DE CONEIXEMENT SOBRE FERTILITZACIÓ NITROGENADA DELS CULTIUS A LES COMARQUES DE GIRONA

**FRANCESC DOMINGO OLIVÉ;¹ ALBERT ROSELLÓ MARTÍNEZ;³
JOSEP MARIA PAGÈS GRAU;³ JAUME BOIXADERA LLOBET;³
JOAN SERRA GIRONELLA;³ NARCÍS TEIXIDOR ALBERT³**

¹ PLA PER LA MILLORA DE LA FERTILITZACIÓ NITROGENADA, MAS BADIA,
INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

² ESTACIÓ EXPERIMENTAL AGRÍCOLA MAS BADIA, ÀREA DE CONREUS
EXTENSIVS, INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

³ SERVEI DE PRODUCCIÓ AGRÍCOLA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

francesc.domingo@irta.cat

Resum

La fertilització nitrogenada dels cultius és un aspecte important del maneig d'aquests tant des d'un punt de vista productiu, com econòmic i ambiental. Cada cop hi ha més coneixement científic de molts aspectes relacionats amb la fertilització nitrogenada i amb els diferents processos del cicle del nitrogen (N) en sistemes agraris (producció dels cultius, qualitat, rentat de nitrats, etc.). Sovint, però, es produeixen incerteses en el moment de fer recomanacions pràctiques per parcel·les i individualitzades als agricultors que són, en definitiva, els que gestionen el N a l'agricultura. Aquestes incerteses són degudes normalment a una certa manca en les experimentacions a escala local per a ajustar les pràctiques

de fertilització, especialment les relacionades amb el maneig de dejeccions ramaderes i materials orgànics, i per a adaptar l'ús de la tecnologia a aquestes condicions locals. En aquesta comunicació es detalla l'evolució i l'estratègia seguida a les comarques de Girona per a realitzar la transferència del coneixement a partir de l'experimentació a escala local sobre la fertilització nitrogenada dels cultius extensius.

1. Introducció

La producció de cereals ocupa a Girona una superfície de 13.421 ha, distribuïda en secà (68 %) i regadiu (32 %) (MAPA, 2004). Els cultius que predominen són l'ordi i el blat cultivats en secà, generalment dins una rotació de conreus amb altres cereals d'hivern (raigràs), proteaginoses i, en menor proporció, oleaginoses. A les zones regables, el monocultiu de blat de moro és el sistema de productiu més estès, on es combina la producció de gra i de farratges emmarcada dins l'explotació ramadera, on en ocasions el doble cultiu de blat moro farratger i raigràs se succeeixen en el mateix any. El litoral de Girona presenta una cabana ramadera important, on predominen explotacions de porcí (principalment engreix) i de vaquí de llet (en retrocés el nombre d'explotacions els últims anys) que generen dejeccions ramaderes que cal gestionar. L'Administració, a través de la definició de zones vulnerables i l'elaboració del Codi de bones pràctiques, ha marcat unes pautes generals de gestió del N per a l'agricultura. A part d'aquestes indicacions genèriques, cal també aplicar mesures a escala i condicions locals per a ajustar les pràctiques de fertilització especialment relacionades amb el maneig de les dejeccions ramaderes. D'aquesta manera, a partir d'experimentació en condicions locals de dosificacions i desenvolupament de tecnologies d'ajut a la decisió, s'ha establert un servei d'assessorament personalitzat i per parcel·les per millorar la gestió dels adobs nitrogenats, ja siguin orgànics i/o minerals.

2. Experimentació i metodologia per a recomanacions

Des de l'any 2001 l'experimentació a llarg termini amb l'aplicació repetida de fems mostra una poca resposta dels cultius (blat i ordi) a la fertilització nitrogenada. Aquesta tendència es manifesta any rere any amb un increment de la producció significatiu tan sols a les parcel·les on s'han aplicat fems sense adobament mineral o només 40 kgN mineral/ha⁻¹, sense aplicació de fems. Aportacions més elevades (80 i 120 kgN/ha⁻¹) no generen increments significatius en la producció. En el cas d'assaig amb purins, es produeix un fet similar: aplicant 25 m³/ha⁻¹ de purins en fons o 50 kgN/ha⁻¹ amb adob mineral, la producció augmenta respecte de les parcel·les testimoni; en canvi no s'aprecien diferències significatives entre les dosis indicades i les superiors (figura 1). En assaigs plantejats anualment (iniciats el 1992) la tendència també és a obtenir baixa resposta a la fertilització nitrogenada (Serra *et al.*, 2001; Ramos, 2005).

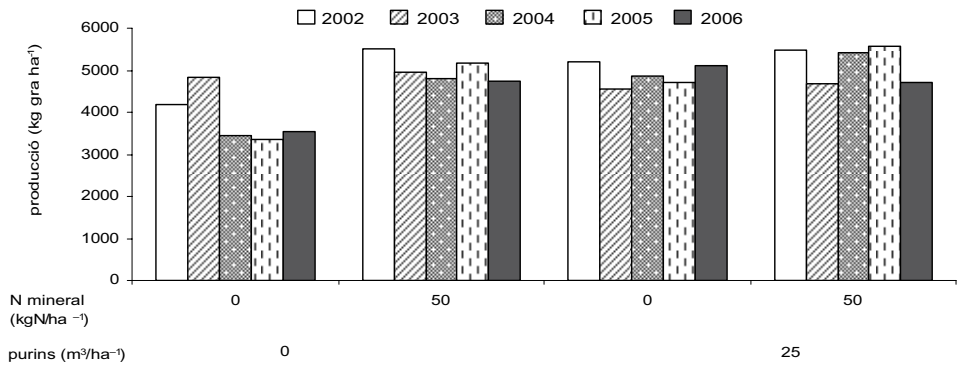


Figura 1. Producció des de la campanya 2002 en l'assaig amb l'aplicació de purins a llarg termini amb combinació amb adob químic mineral (la Tallada d'Empordà).

En blat de moro, amb l'aplicació de fems en fons existeix resposta a l'adobat mineral de cobertura aplicat a 6-8 fulles. En assaigs es mostra que la producció de gra augmenta en aplicar 100 kgN/ha⁻¹ d'adob mineral sigui quina sigui l'aplicació de fons amb fems. Ara bé, les parcel·les que reben més fems (60 Mg/ha⁻¹) tenen més producció que aquelles que n'han rebut 0 o 30 Mg/ha⁻¹. A partir dels 100 kgN/ha⁻¹ la producció no augmenta significativament en augmentar la dosi d'adobament, però sí la quantitat de N lixiviat per sota d'1,20 m. Durant el desenvolupament del cultiu del blat de moro i el període hivernal, es va mesurar el rentat de nitrats per sota d'1,20 m. Durant el cultiu del blat de moro, es produeixen poques pèrdues per rentat perquè la planta presenta una elevada exigència hídrica. Durant el període hivernal es produeixen rentats importants lligats a les pluges i una elevada concentració de N romanent al sòl.

Per minimitzar aquestes pèrdues de rentat es va iniciar la línia d'investigació de cultius captadors de nitrogen. En aquest sentit l'experimentació mostra un desenvolupament correcte de plantes de la família de les gramínies (raigràs i civada) i de la família de les crucí-

Taula 1. Percentatge d'assaigs on es produeix increment de la producció o no quan s'apliquen 40 kgN/ha⁻¹ respecte a la producció sense fertilitzar, agrupats segons el N/min (0-0,9 m) en el moment de la cobertura de N

N min (0-0,9 m) cobertura	Nombre d'assaigs	Increment de la producció	
		>250 kg gra/ha ⁻¹	<250 kg gra/ha ⁻¹
0-20	13	38	62
20-70	13	23	77
<70	9	11	89

Taula 2. Moments, mètodes, variables, paràmetres i criteris considerats en l'estratègia per a la recomanació d'adobats nitrogenats en cereal d'hivern al Baix Empordà

Moment de recomanació	Mètode usat / Resultat que s'obté (unitats)	Variables considerades	Paràmetres que hi influeixen	Criteris de recomanació
Abans de la sembra	Balanç de N del cultiu precedent	- N mineralitzat l'any anterior - N aportat amb l'adob mineral	Zona agroclimàtica	Si N-OCT > 40 Recomanació: No adobar
	$N-OCT (Kg N/ha^{-1}) = N \text{ romanent en el sòl a l'inici d'octubre}$	- N aportat amb adobs orgànics en anys anteriors - N a causa de prats i lleguminoses - N aportat amb l'aigua de reg - N consumit pel cultiu	Tipus d'adob, moment i freqüència d'aplicació	Si N-OCT < 40 Recomanació: aportació d'un màxim de 40 UN/ha ⁻¹
Inici fillolament a inici d'encanyat	Balanç de N per al cultiu actual	- N romanent al sòl a l'inici d'octubre - Rentat hivernal - N mineralitzable durant el cultiu - N aportat amb adobs orgànics en anys anteriors - N a causa de prats i lleguminoses	Balanç de N pel cultiu precedent	Si N-ADOB < 0 Recomanació: No adobar
	$N-ADOB (Kg N/ha^{-1}) = Quantitat de N que cal aportar al cultiu =$ - aportacions del sòl - necessitats del cultiu		Tipus de sòl, pluges hivernals cultiu precedent	Si N-ADOB > 0 Recomanació: Aportar entre el 40 i el 60 % de N-ADOB
			Zona agroclimàtica	
			Tipus d'adob, moment i freqüència d'aplicació	
			Tipus de prat o cultiu i temps des de l'enterrat	

Tipus de sòl, sistema de reg, volum aportat i contingut en N		Producció, cultiu i aprofitament	
- N aportat amb l'aigua de reg		- Necessitats del cultiu	
Encanyat fins a fulla bandera	Avaluació estat nutricional mitjançant sensors òptics	- Estat nutricional del cultiu	Si ENC > 98 Recomanació: No adobar
	$ENC(\%) = \frac{\text{Relació, expressada en percentatge, entre l'estat nutricional del cultiu (adimensional) i el del cultiu a la zona sobreferilitzada (adimensional)}}{100}$	- Estat nutricional del cultiu en una zona sobreferilitzada	Si ENC < 98 i > 95 Recomanació: Avaluar de nou 7-10 dies més tard Si ENC < 95 Recomanació: Aportar N-ADOB restant

feres (colza farratgera), adaptades a les condicions hivernals de la zona i amb unes extraccions durant l'hivern entre 40 i 50 kgN/ha⁻¹ per a colza i civada, respectivament (Roselló, 2006). L'efecte de l'enterrament de les restes de blat de moro previ a la instauració dels cultius captadors provoca l'efecte de fam de nitrogen, i mobilitza N del sòl per a degradar la palleda i alliberar posteriorment, i produeix un efecte diferent en el comportament de les dues famílies de cultius captadors.

El test de diferents tècniques per a la gestió de la fertilització no mostra bons resultats en totes ni en totes les condicions aplicades. Un exemple n'és la utilització del contingut de N al sòl (N_{min}) per a la predicció de la dosi d'adobament a aportar (taula 1). En els casos que el contingut de N_{min} al sòl és alt es presenta com a una bona eina per a predir la manca de necessitat d'adobar, però per a continguts (N_{min}) baixos no prediu adequadament la dosi de N a aportar. Es van obtenir resultats similars amb l'aplicació de la tècnica de l'N_{min} per a blat de moro (Camps, 2005). Per a explicar aquest fet, és possible remetre'ns als càlculs de mineralització anual, calculats amb el mètode-programa LIXIM, que per al blat de moro poden ser al voltant de 140 kgN/ha⁻¹/any⁻¹ (Domingo *et al.*, 2005).

Contràriament, altres mètodes utilitzats, com els sensors òptics (Hydro N-Tester) per a la mesura de l'estat nutricional de la planta, obtenen bons resultats i en permeten la utilització com a eina de decisió i d'assessorament.

Els resultats de recerca amb adobs orgànics, gestió del N i test de noves tecnologies, permeten la selecció d'estratègies adaptades a cada zona per les recomanacions de N en cereals d'hivern i blat de moro (Domingo *et al.*, 2003). L'estratègia adoptada consisteix en l'ús del mètode adaptat del balanç de N (Sió *et al.*, 1999), basat en la informació de les pràctiques culturals i productives del conreu anterior i el maneig del cultiu actual, tenint en compte els condicionants climàtics i de sòls. Aquesta metodologia genera les necessitats d'adobament nitrogenat del cultiu actual per aplicacions de fons tant per a cereals d'hivern com per a blat de moro. Aquest mètode es combina, per a recomanacions de cobertura, amb mètodes relatius de mesura de l'estat nutricional del cultiu amb sensors òptics amb referència a una parcel·la sobrefertilitzada. L'aplicació d'aquesta metodologia de recomanació és possible en cereal d'hivern i blat de moro, si bé en aquest últim cas només és possible en reg per aspersió, que permet el fraccionament de l'aplicació de N.

La variabilitat elevada del contingut de nutrients del purí crea també incertesa en les estimacions de N aportat amb aquests materials. Per tal de disminuir-la, es van testar diferents sistemes de mesura ràpida dels nutrients en purins. Entre aquests, el Quantofix® i la mesura de la conductivitat elèctrica es van mostrar eficients per a determinar la concentració de nutrients del purí abans de l'aplicació i així ajustar-ne la dosi.

Tota aquesta experimentació ha conduït a l'elaboració d'una metodologia específica per a l'elaboració de les recomanacions en cada moment d'aportació del nitrogen, identificant les variables que hi intervenen (taula 2).

El Servei d'Assessorament a la Fertilització Nitrogenada es va crear amb l'objectiu principal de fer recomanacions seguint estratègies adaptades a cada localitat i condicions de maneig, sòl i clima, per a millorar la gestió de la fertilització al Baix Empordà. Des de l'inici va comptar amb la dedicació d'un tècnic per a realitzar la tasca. En una primera fase es va crear el Servei d'Assessorament per al Cereal d'Hivern. Els resultats d'experimentació fins al moment donaven informació útil (p. ex., baixa resposta del cereal a l'aportació de N), que calia ser transferida al sector, ja que era possible una millora del sistema amb petites actuacions puntuals.

La posada en marxa del mateix Servei, però adaptat per al blat de moro, es va iniciar en una segona fase. El maneig del blat de moro inclou el reg i aquest condiciona l'aplicació de les cobertores, així es va necessitar més temps per a obtenir dades d'experimentació concloents per a la realització de recomanacions. Finalment, la creació del Servei de mesura dels purins MEPUR va permetre millorar-ne les aplicacions tant al cereal d'hivern com al blat de moro. Durant la trajectòria del Servei s'han realitzat diferents activitats de transferència: cursos pràctics entorn de la temàtica de gestió de nitrogen (visites als assaigs esmenats), viatges tècnics consistents en visites a zones amb problemàtica similar, enviament periòdic de fulls informatius amb recomanacions genèriques d'utilitat per als agricultors, etc.

Durant aquest temps s'hi han involucrat les principals institucions locals, associacions, grups i agricultors. La bona acollida del Servei per part de les associacions d'agricultors ha tingut un paper molt important en el bon funcionament de les iniciatives plantejades. Una prova n'és que inicialment el Servei d'Assessorament donava cobertura a la zona del Baix Empordà i avui s'han unit esforços de les administracions i les associacions implicades per al desplegament territorial i ampliació del Servei a l'Alt Empordà i la Garrotxa.

3. Agraïments

Aquest treball ha estat finançat en part pel projecte de transferència tecnològica TRT2006-00036-00-00, finançat per INIA i cofinançat per FEDER i el Pla per la Millora de la Fertilització Nitrogenada finançat per la Generalitat de Catalunya (Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural).

Bibliografia

CAMPS, P. (2005), «Avaluació de diferents eines d'ajut per a la presa de decisions en les recomanacions de fertilització nitrogenada en blat de moro», TFC, ESAB-UPC.

DOMINGO, F.; SERRA, J.; TEIXIDOR, N.; PAGÈS, J. M. (2003), «Estratègies i eines en la fertilització nitrogenada dels cereals d'hivern», *Entre Camps i Animals*, núm. 43, p. 23-25.

DOMINGO, F., ROSELLÓ, A.; SERRA, J. (2005), «Mesura de la mineralització de N del sòl. Implicacions en la gestió del N en blat de moro», *Seminari ICEA: La gestió del N a l'agricultura*.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2004), «Superficies y producciones de cultivos», *Anuario de estadística agroalimentaria 2004*.

PROVOLO, G.; MARTÍNEZ-SÜLLER, L., «In situ determination of slurry nutrient content by electrical conductivity», *Bioresource technology*, Bioresource Technology, núm. 98 (17), p. 3235-3242.

RAMOS, B. (2005), «Influència de l'aportació continuada de fems de boví i de fertilitzant nitrogenat en el rendiment i en el rentat de nitrogen nítric d'un cultiu de blat de moro en regadiu», ETSEA-UdL [Projecte de final de carrera]

ROSELLÓ, A (2006), «Eficàcia de dos cultius captadors de nitrogen en funció del seu moment d'enterrat i el maneig de les restes del cultiu anterior», ETSEA-UdL [Projecte de final de carrera]

SERRA, J.; TEIXIDOR, N.; SIÓ, J.; DOMINGO, F.; SALVIA, J.; BOIXADERA, J. (2001), «Sistemas de ayuda a la decisión para la fertilización nitrogenada en los cultivos de trigo blando y maíz», *Boletín Informativo IRTA*, núm. 68.

SIÓ, J.; SERRA, J.; TEIXIDOR, N.; BOIXADERA, J. (1999), «Desenvolupament d'una metodologia per a la millora de les recomanacions en la fertilització nitrogenada dels cereals d'hivern», *Dossiers Agraris*, núm. 5 [ICEA], p. 73-88.

LA FORMACIÓ AGRÀRIA A DISTÀNCIA. UNA METODOLOGIA PER A MILLORAR I APROPAR MÉS LA FORMACIÓ AL SECTOR RURAL

GABRIEL ESQUIUS I FUENTES

ESCOLA DE CAPACITACIÓ AGRÀRIA FORESTAL

gesquius@gencat.cat

Resum

La formació agrària a distància (FAD) és la modalitat formativa que ofereix el Servei de Formació Agrària (SFA) als professionals del món rural que volen adquirir formació sense necessitat d'assistir a sessions presencials. L'oferta de la FAD, que va començar l'any 2002, se centra en la formació contínua, i els cursos es poden realitzar per Internet o amb manuals en format paper. Els cursos de la FAD són elaborats específicament per qualificats professionals del sector i per professorat de les escoles agràries, tenen un elevat nivell d'exigència, de rigor i de qualitat tècnica i didàctica, i els alumnes compten amb el suport i el seguiment d'un/a tutor/a. El creixement constant del nombre de professionals que segueixen amb èxit i satisfacció els cursos de la FAD, juntament amb l'increment any rere any de l'oferta, fa que avui el sector rural sigui capdavanter en la formació contínua a distància a Catalunya.

1. Què és la FAD

La formació a distància és un sistema formatiu que facilita a qualsevol persona la possibilitat d'adquirir uns coneixements sense necessitat d'assistir de manera presencial a unes sessions de formació. És, per tant, una alternativa que complementa, però que mai exclou, qualsevol altre sistema formatiu, i que permet donar resposta a un ampli ventall de circumstàncies personals i socials.

Des d'aquesta visió, la FAD és la proposta del Servei de Formació Agrària (SFA) per a millorar i apropar més la formació als professionals del sector rural, i centra la seva oferta en la formació continua.

La FAD du a terme per mitjà de cursos per Internet i també de cursos en forma de manuals en paper, per tal de donar les màximes facilitats a tots els professionals del sector que vulguin tenir accés a aquest sistema de formació.

2. Objectius

- Millorar la gestió i la competitivitat de les explotacions agràries per mitjà d'una oferta formativa d'alta qualitat pedagògica i tècnica, enfocada i totalment adaptada a les necessitats del sector agrari i rural català.
- Donar l'oportunitat d'accedir a una formació de qualitat amb independència d'horis i de lloc de residència.
- Ajudar a la divulgació i a l'ús correcte de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) per mitjà de l'elaboració de continguts formatius específics.

3. Els orígens

El mes de juliol de 2000, un grup de professors del SFA vam assistir al Curs d'alternatives a la formació presencial de la Fundació Les Heures de la Universitat de Barcelona, un curs que naixia amb la voluntat de millorar la pràctica docent del professorat de les escoles i dels centres de capacitació agrària. Va passar, però, que les conseqüències del curs van anar, sortosament, molt més enllà d'uns objectius que inicialment es dibuixaven molt més humils.

4. Característiques

A partir del curs es van anar desenvolupant els diferents projectes, fins que el mes de maig de 2002 es va oferir, a través d'Internet, el primer Curs d'informàtica a distància. El mes de novembre, també del mateix any, es feia la primera edició del Curs d'incorporació de joves a l'empresa agrària a distància, aquest cop, però, utilitzant un altre mitjà, els manuals en paper.

Veiem, doncs, que un dels elements importants que configuren la FAD és que els cursos s'ofereixen tant per Internet com en format de manuals en paper, i així es donen les màximes facilitats a les persones que els volen seguir. Per Internet, l'alumne accedeix als contin-

guts multimèdia d'aprenentatge per mitjà d'un campus virtual (RuralCat). Disposa d'un tutor personal i d'una guia del curs. La comunicació bàsica és a través del correu electrònic i el fòrum. En format paper, l'alumne rep un manual amb els continguts del curs. Disposa d'un tutor personal i d'una guia del curs. La comunicació bàsica és a través del telèfon i del correu postal.

Ja sigui en una modalitat o una altra, es disposa d'un material elaborat específicament amb uns continguts didàctics molt elaborats que faciliten al màxim l'aprenentatge. Així doncs, tenim ja dos elements que caracteritzen la FAD:

- Cursos de formació contínua
- Oferta per Internet i amb manuals en paper.

Què vol dir que els cursos estan elaborats per a facilitar al màxim l'aprenentatge de l'alumne? Ho comentarem a partir del mètode pedagògic.

4.1. El mètode pedagògic

A partir de l'experiència l'equip de persones que dins del SFA treballem en el tema de la FAD hem estat capaços d'anar construint el nostre propi model i de donar-li forma per mitjà d'un mètode pedagògic propi, amb la finalitat principal d'oferir una millor formació adaptada al perfil de les persones del món rural. Les característiques principals del nostre mètode són:

- Continguts rigorosos, pràctics i aplicats, i adaptats a les característiques dels alumnes.
- Elaboració de materials per part d'autors especialitzats.
- Fomentar l'actitud proactiva de l'alumne. *Aprendre fent (learning while doing)*.
- Elevat nivell d'interactivitat i continguts atractius i agradables.
- Organització dels cursos en aules d'un nombre màxim de vint-i-cinc alumnes.
- Formació amb tutor, que supervisa i dinamitza el treball individual i el del grup i li dóna suport.
- Treball en grup (formació individual, però no en solitari).

Ens apareix, doncs, un tercer element que caracteritza la FAD: disposa d'un mètode pedagògic propi.

Encara hi ha un darrer element que és característic de la FAD, és la manera com s'organitza tot el procés d'elaboració i també d'impartició dels cursos.

4.2. Manera de treballar

La creació d'un curs per a la FAD pot venir donada per dos motius:

- A partir d'una anàlisi i de la detecció de necessitats específiques del sector
- Donar compliment a exigències de formació establertes per l'Administració.

En qualsevol dels dos casos, sempre cal diferenciar bé les dues fases que hi ha en tot el procés de la FAD: producció i impartició.

En la producció dels cursos, cal comptar amb una direcció tècnica que seleccioni els autors i experts i que en coordini la feina. Posteriorment hi ha un tractament didàctic i l'edició, per a, finalment, passar a la creació multimèdia (en el cas d'Internet) o a la impressió en paper.

En la impartició, cal disposar d'una planificació general dels cursos a oferir, de coordinadors per a cada un dels cursos i de tutors que acompanyin els alumnes i els ajudin a aconseguir l'èxit en l'aprenentatge.

Tot aquest treball es porta a terme seguint el model pedagògic definit, i la coordinació, la fan tots els professors del SFA.

En la fase de producció, a banda del treball dels autors i experts, el treball el fa al cent per cent l'equip de professors del SFA, en el cas d'Internet; i en el format paper també, excepte la impressió dels manuals, que és un treball propi d'una impremta.

4.3. Equip humà

El SFA compta amb una xarxa de catorze escoles repartides per tot el territori català, i professorat de les diferents escoles participa en el projecte de la FAD amb diferents nivells de dedicació:

— Disseny i producció de materials (treball per projectes en equips):

- Direcció tècnica de cursos (vuit professors)
- Edició de continguts (dos professors)
- Equip de producció multimèdia (sis professors)
- Equip de producció de manuals en paper (sis professors).

— Gestió acadèmica i acció tutorial:

- Planificació i gestió acadèmica (un professor)
- Coordinació d'edicions de cursos (deu professors)
- Tutors (trenta-cinc professors).

Taula 1

Curs	Any d'inici	Hores	Nombre estudiants (2002-2006)
Windows-Word	2002	20	132
Incorporació de joves a l'empresa agrària	2002	100	354
Aplicador de productes fitosanitaris (nivell bàsic)	2003	25	912
Producció integrada	2004	50	718
Regs	2004	50	196
Documents mercantils	2004	8	53
Càlcul de marges bruts i costos	2005	12	33
Excel	2006	20	35
Benestar animal en porcí	2007	20	54*
Instruments per a la gestió agrària	2007	50	26*
Control de tresoreria	2007	10	23*

* 1a edició

4.4. Oferta actual

Actualment els cursos que es poden realitzar per mitjà de la FAD són els següents:

— Aplicador de productes fitosanitaris (nivell bàsic)	25 h
— Benestar animal	20 h
— Càlcul de marges bruts i costos	12 h
— Control de tresoreria	10 h
— Documents mercantils	8 h
— Excel	20 h
— Incorporació de joves a l'empresa agrària	100 h
— Instruments per a la gestió agrària	50 h
— Producció integrada	50 h
— Regs	50 h

Al final del 2007 s'oferiran també els cursos següents:

— Aplicador de productes fitosanitaris (nivell qualificat)	60 h
— Condicionalitat	20 h
— Gestió de l'empresa agrària (nou enfocament)	50 h

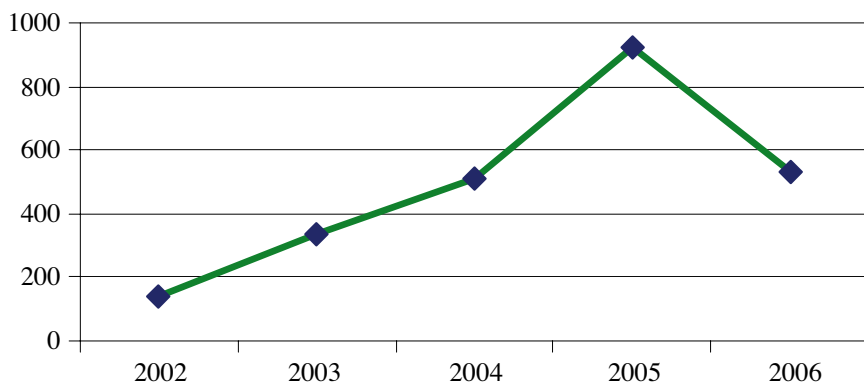
5. Resultats

A part dels resultats qualitatius que ens indiquen que la formació ha fet un pas endavant quant a rigor i qualitat, les dades quantificables ens diuen que:

- Des de l'inici del projecte l'any 2002, hi han passat més de 2.500 alumnes del món rural.
- L'any 2006, la FAD va tenir quaranta-una aules virtuals de formació per Internet.
- Més del 75 % dels alumnes superen la formació amb èxit.
- Avui, a Catalunya el sector rural és pioner en l'ús de les TIC per a la formació contínua.

En la taula es poden veure els cursos que s'han realitzat en el projecte FAD des de l'inici (2002) fins a l'any 2006, amb indicació de la durada de cada curs i el nombre d'alumnes que han seguit amb èxit la formació.

L'evolució del nombre d'alumnes que han realitzat formació FAD durant el període 2002-2006 queda reflectida en el gràfic 1.



Gràfic 1. Evolució del nombre d'alumnes que han fet formació FAD en el període 2002-2006.

INNOVACIÓ VARIETAL EN FRUITA DOLÇA PER A UNA PRODUCCIÓ DIVERSIFICADA, DE QUALITAT I SOSTENIBLE

IGNASI IGLESIAS

ESTACIÓ EXPERIMENTAL DE LLEIDA, INSTITUT DE RECERCA
I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES
ignasi.iglesias@irta.cat

Resum

El sector de la fruita dolça és molt dinàmic i ha experimentat canvis molt significatius en les darreres dècades en tots els aspectes, com ara la producció, la conservació i la comercialització, amb l'objectiu d'adaptar-se a les exigències dels mercats, de la distribució i del consumidor. Pel que fa al procés productiu, un dels àmbits que més ha innovat és el del material vegetal, i especialment el que fa referència a varietats. Aquesta innovació ha estat diferent segons espècies, atesa la seva aptitud intrínseca a la hibridació i a la creació de nous genotips. Així, el cas en el qual hi ha hagut més creació varietal ha estat el del préssec, com també el cirerer, l'albercoquer i la prunera. També en la pomera el progrés ha estat important en termes de qualitat de fruits, color i resistència a malalties, i moltes de les noves varietats s'estan desenvolupant en forma de clubs.

La millora més important en totes les espècies ha estat en la presentació dels fruits (color i calibre), ampli calendari de dates de collita, aptitud a les manipulacions i diferències en la qualitat dels fruits (fermesa, contingut de sucres i aromes, acidesa, comportament en *shelf-*

life, etc.). Pel que fa referència tant al comportament agronòmic (rusticitat, facilitat de maneig) com a alguns paràmetres de qualitat (coloració dels fruits, fermesa, etc.), i atès que la majoria de varietats procedeixen de programes de millora estrangers, el resultat no sempre ha estat satisfactori. L'avaluació de les noves varietats en les condicions de les futures zones de conreu és imprescindible per a escollir les que presenten la millor adaptació i el millor comportament.

Els avenços obtinguts han estat molt significatius i han permès una notable diversificació i innovació varietals, especialment pel que fa referència a la presentació dels fruits i a la qualitat. Això s'ha traduït generalment en una competitivitat més elevada dels productors com a usuaris de la innovació, però no sempre ha comportat una millora de la qualitat organolèptica per al consumidor. Tot i això, queden pendants diferents reptes de futur: d'una banda, l'obtenció de varietats amb un bon comportament agronòmic, poc sensibles a les principals plagues i malalties i que permetin una producció més sostenible de fruita, i, de l'altra, obtenir un grau més alt de satisfacció del consumidor gràcies a la recol·lecció en el moment adient i a un maneig adequat de la postcollita.

L'OBSERVATORI FORESTAL CATALÀ. UNA EINA PER A LA TRANSFERÈNCIA DE CONEIXEMENT¹

ANTONI LLONGARRIU; GLÒRIA DOMÍNGUEZ

ÀREA DE POLÍTICA FORESTAL I DESENVOLUPAMENT RURAL,
CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA
antoni.llogarriu@ctfc.cat

Resum

La creació de l'Observatori Forestal Català ha estat desenvolupada per l'Àrea de Política Forestal i Desenvolupament Rural del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), amb el suport del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH), emmarcat dins de la Iniciativa comunitària EQUAL («Adaptació forestal XXI», programa innovador d'acció sobre l'adaptabilitat dels recursos humans en el sector forestal). Ha implicat la creació d'una plataforma que recull, difon i ofereix la informació existent i la informació de nova generació a través d'Internet (*www.observatori-forestal.cat*).

L'objectiu principal de l'Observatori Forestal Català és contribuir a estimular la transferència d'informació, de coneixements i de mètodes de treball des dels diferents nivells del sector forestal.

L'èxit d'aquesta eina rau, sense cap mena de dubte, en la participació dels usuaris. És una eina oberta amb accés lliure, que, a més d'oferir informació, busca la interacció amb els usuaris. L'Observatori vol ser un referent en la transferència i l'intercanvi de coneixements.

1. Iniciativa comunitària EQUAL: projecte «Adaptació forestal XXI».

1. Introducció

Al sector forestal català les institucions generen un volum important d'informació de tot tipus: tècnica, científica, legal, cartogràfica, estadística, etc. Aquesta informació es troba disponible a Internet en múltiples subapartats de cadascuna de les institucions que les genera. Aquesta dispersió provoca dificultats a l'hora d'aprofitar informacions ja obtingudes i elaborades.

D'altra banda, l'existència d'Internet representa una oportunitat perquè convergeixin tots els elements del sector en un punt de referència. Compartir la informació i utilitzar la dels altres per tal d'afavorir l'avanç de tot el sector en general, és una acció que beneficia, necessàriament, cada un dels membres que forma la comunitat forestal a Catalunya. Internet i els webs permeten una flexibilitat que s'ha volgut aprofitar en aquest cas, sempre al servei dels diferents beneficiaris.

L'Observatori Forestal Català s'ha desenvolupat en el marc de la Iniciativa EQUAL, «Adaptació forestal XXI», un projecte cofinançat pel Fons Social Europeu en el marc de la Iniciativa comunitària EQUAL. Es concep com un projecte de tipus sectorial forestal, en l'eix EQUAL d'adaptabilitat, i ha estat promogut per una sèrie d'entitats amb incidència directa en totes les fases de la cadena forestal, com són la propietat forestal, rematants, gestors, la indústria de primera i segona transformació, la investigació, l'Administració, etc. El projecte pretén ser un programa innovador d'acció sobre l'adaptabilitat dels recursos humans en el sector forestal. La motivació d'aquesta Iniciativa ha estat la constatació d'una sèrie de desequilibris que plantegen la baixa adaptabilitat del sector a diversos aspectes. Per tant es pretén, a través del projecte EQUAL, corregir els desequilibris detectats, per això l'acció de l'Observatori Forestal Català es focalitza en la manca de divulgació de les activitats del sector.

La creació de l'Observatori Forestal Català respon a l'objectiu de construir un espai que reculli totes les informacions que es generen en un mateix lloc, una plataforma que reuneix i ofereix les dades que generen els diferents actors del sector forestal. L'Observatori Forestal Català, pretén, també, ocupar l'espai de difusió de totes les empreses que treballen al sector, recollides i classificades de manera que puguin donar-se a conèixer a través d'una eina gratuïta i de fàcil accés i utilització.

Amb aquest portal web, s'ha buscat també una interacció amb l'usuari que, a través del correu, pot contactar amb els creadors per tal de fer aportacions, tant de continguts com d'estructura.

2. Materials i mètodes

L'equip executiu va definir els criteris de disseny del producte atenent als objectius de la Iniciativa EQUAL:

Criteris de disseny	Eines i estratègies emprades
Recerca operativa de necessitats i recursos	Entrevistes amb agents Cerca documental
Disseny gràfic	Iterativitat en el disseny gràfic
Disseny tècnic i accessibilitat	Programari lliure, visibilitat i utilització d'Internet
Difusió	Visites personals a agents del sector Trucades a possibles usuaris i a empreses del sector Difusió a la premsa, revistes i webs Edició de díptics
Manteniment i sostenibilitat	Compatibilitat amb el web del DMAH

2.1. Recerca operativa de necessitats i recursos

Per tal de sondejar quins eren els materials que hi havia disponibles, es va contactar amb agents de diferents entitats del sector forestal a Catalunya. En les entrevistes personals als experts es van anar acotant la forma i la disposició que havia de tenir l'eina que es volia desenvolupar.

En paral·lel es va fer una recopilació exhaustiva de dades, mitjançant una recerca a través d'Internet, Pàgines Grogues, revistes del sector, anuncis, contactant amb diferents fòrums forestals, llistats de correu i bases de dades existents a partir d'altres treballs realitzats al Centre Tecnològic Forestal de Catalunya i, en un altre àmbit, en el qual es va treballar profundament, en la recerca de les empreses que operen al sector. Es va arribar a tenir un llistat extens d'empreses que s'han classificat segons les diferents activitats que realitzen. Actualment s'hi està contactant per validar-ne les dades.

2.2. Disseny gràfic

Pel que fa al disseny gràfic del web, s'ha seguit un model d'iterativitat, i s'ha consultat amb usuaris i dissenyadors professionals per fer un disseny atractiu, intuïtiu i accessible, que ajudi a donar solvència a una estructura més que robusta de base de dades via Internet.

2.3. Disseny tècnic i accessibilitat

Es va optar per la construcció d'una plataforma digital via Internet, per a afavorir l'accés al màxim nombre de beneficiaris (un dels objectius de la Iniciativa EQUAL). Els usuaris han d'emplenar un registre senzill per a fer el recompte de beneficiaris.

S'ha utilitzat el programari Mysql com a base de dades i el llenguatge de programació PHP per a desenvolupar els webs que accediran a la base de dades. Aquesta combinació ofereix una gran seguretat i conforma un paquet robust, gratuït i obert.

S'ha creat, també, a banda de tots els apartats on es poden trobar informacions, un cercador intern per a facilitar l'accés a totes les dades. Al mateix temps, s'ha dotat d'un fòrum on els usuaris poden expressar les seves opinions.

S'ha generat un correu propi per a l'Observatori per a interaccionar amb els usuaris que ho desitgin. Aquest correu es revisa cada dia per contestar tan aviat com es pugui qualsevol qüestió o problemàtica.

2.4. Difusió

Una de les qüestions en què s'ha incidit més, una vegada l'eina ha estat acabada, és en la difusió. Aquest aspecte és un dels més importants perquè l'eina arribi a ser valorada pels usuaris als quals va dirigit. Es busca la interacció amb els usuaris a través del correu per a compartir els recursos i ajudar a difondre de les dades que ofereixen per a construir, entre tots, un punt de referència a Catalunya.

Quant a la difusió, s'està fent una campanya en l'àmbit de Catalunya en diaris a través d'un servei de premsa contractat. En la mateixa direcció s'està contactant amb les revistes especialitzades perquè incloguin en les seves pàgines informació sobre l'Observatori. S'ofereixen xerrades explicatives en diversos llocs de la geografia catalana i s'estan editant díptics per tal d'aconseguir una difusió més gran.

2.5. Manteniment i sostenibilitat

El programa EQUAL finalitza l'any 2007 i, per a buscar una continuïtat en el finançament del manteniment s'ha cregut convenient de fer un disseny compatible amb les principals característiques del DMAH, perquè aquest organisme pugui continuar potenciant l'Observatori com a eina important de difusió del sector forestal.

3. Resultats

S'ha obtingut un portal web forestal a Catalunya amb la informació estructurada de la manera següent:

- Contacte amb empreses (dades de contacte i situació d'empreses forestals)
- Ajuts i subvencions (webs amb subvencions i ajuts relacionats amb el sector forestal)
- Banc de dades (cartogràfiques, eines virtuals, numèriques, programari)
- Normativa forestal (normatives, butlletins i diaris oficials)
- Preus de mercat (preus de referència de diferents productes forestals)
- Agendes, formació, publicacions i revistes (informació sobre estudis i esdeveniments relacionats amb el sector forestal)
- Estadístiques forestals (dades generals sobre el sector forestal)
- Entitats del sector forestal (estructura i distribució de les entitats privades i administratives)

- Dona i món forestal (el paper de la dona al sector forestal)
- Indicadors (variables de gestió sostenible i de desenvolupament rural)
- Noves tendències i innovacions (novetats i innovacions tecnològiques)
- Fòrum (espai per a l'intercanvi d'informacions i opinions).

L'indicador utilitzat per a comptabilitzar els beneficiaris en aquesta eina és el registre: en cinc mesos s'han registrat tres-centes vint persones relacionades amb el sector forestal. Cal esmentar que les valoracions recollides fins avui han estat molt positives. La flexibilitat que mostra l'Observatori a l'hora d'incorporar nous registres, així com l'actualització (hi ha un comptador que mostra la data de l'última actualització), la incorporació de nous continguts i el manteniment, fan que sigui una eina realment flexible i d'actualitat rigorosa.

4. Discussió

A la vista dels resultats, s'ha fet una reflexió sobre els punts forts i els punts febles de l'Observatori Forestal Català.

4.1. Punts febles

- El registre, que és necessari per a comptabilitzar els accessos al portal web, és una barrera per a molts usuaris, que prefereixen no deixar les seves dades a Internet.
- Dificultat d'accés per a agents del sector forestal que no utilitzen Internet.
- Necessitat de manteniment continu, per la qual cosa el futur depèn de la disponibilitat de finançament.

4.2. Punts forts

- Gran acceptació per part del sector forestal, ja que recull la demanda del sector.
- És una eina fruit del consens dels diferents actors i entitats del sector.
- Gran flexibilitat per a incorporar i readaptar l'estructura i els continguts.
- Enfocament autonòmic que li confereix una profunditat de recursos que pot ser fàcilment extrapolable a altres comunitats.
- Compta amb la participació dels usuaris. És una eina oberta amb accés lliure que, a més d'oferir informació, vol rebre'n. Aprofita el coneixement particular en benefici del general. Cada un dels usuaris a qui va dirigit l'Observatori té uns coneixements adquirits que poden compartir amb la resta d'usuaris. Aquest fet, en un sector amb temàtiques tan àmplies, representa una transferència i un intercanvi de coneixement molt valuosos i necessaris.

5. Agraïments

Hem d'agrair el suport de totes les entitats que han col·laborat en aquest projecte, especialment al DMAH i de tots els tècnics de l'Àrea de Política Forestal i Desenvolupament Rural del CTFC, i el suport de tots els membres d'aquest centre. També volem agrair l'ajut de tots els tècnics, enginyers i usuaris de l'Observatori Forestal Català que aporten dades i/o utilitzen aquesta eina.

RURALCAT, LA COMUNITAT VIRTUAL AGROALIMENTÀRIA I DEL MÓN RURAL

JOSEP M. MASSES I TARRAGÓ; JAUME SIÓ I TORRES

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL
stt.darp@gencat.cat; jaume.sio@gencat.cat

Resum

En la comunicació es presenta el portal temàtic RuralCat, la comunitat virtual agroalimentària i del món rural. S'hi descriu la història d'aquest portal d'Internet, els objectius i els motius que en van motivar la creació i l'evolució al llarg d'aquests cinc anys de vida. També se'n detalla l'estructura actual i l'oferta, tant formativa com de serveis, que actualment posa a l'abast dels empresaris agraris i agroalimentaris i, en general, del món rural, aquesta comunitat virtual de comunitats, que recentment ha superat la xifra dels set mil usuaris inscrits.

1. Introducció

El portal RuralCat, la comunitat virtual agroalimentària i del món rural, és una de les eines bàsiques de l'estratègia del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) pel que fa a la prestació de serveis tecnològics, la formació, la transferència de tecnologia i l'assessorament als agricultors, ramaders, industrials i les seves associacions i organitzacions.

A través d'aquest projecte es vol apropar les noves tecnologies al món rural i facilitar l'accés d'aquest col·lectiu a la informació, la formació i els serveis d'interès per al sector.

Una de les primeres qüestions que es van plantejar en el moment de la seva creació va ser per què un portal temàtic diferenciat del portal institucional Gencat. Els principals arguments són els que s'indiquen a continuació:

- Permet la contribució d'agents externs en els continguts i la gestió: experts i professionals del sector, departaments universitaris, centres de R+D, empreses tecnològiques, etc.
- Facilita als usuaris l'accés i el recorregut temàtic i l'enllaç als serveis especialitzats.
- Proactivitat de RuralCat: enviament de missatges, avisos, butlletí, etc.
- Atenció personalitzada i permanent: servei d'atenció al client, tutoria, assessorament, servei 24 x 7, etc.
- Accessos reservats: continguts i serveis tancats (intranet), grups de treball, fòrums, etc.
- Plataforma informàtica i programari específic per al desenvolupament de continguts, formació, comunitat virtual i serveis personalitzats (p. ex., enllaços permanents i transformació de la informació a mida).
- Comunitat de comunitats: acolliment de portals col·laboradors (PORTA, Rural'06, Punt Segarra-Garrigues, etc.).
- Crea sentit de pertinença.

2. Objectius del projecte

El projecte RuralCat va néixer amb els grans objectius següents:

- Propiciar el contacte permanent entre el DAR i els sectors agrari i agroalimentari.
- Convertir-se en la comunitat virtual de referència per al sector agroalimentari i del món rural de Catalunya.
- Situar Catalunya entre les zones capdavanteres d'Europa pel que fa a la implantació de les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) al món rural.
- Donar accés a la informació i als serveis d'Internet, amb una resposta positiva als condicionants del medi rural.
- Enfortir el sentiment de pertinença al col·lectiu rural.
- Potenciar la formació i l'intercanvi de coneixements i experiències entre tots els agents del sector agroalimentari i rural.
- Potenciar la comercialització àgil de productes agroalimentaris i serveis rurals creant nous canals de comunicació.
- Fer arribar informació als consumidors intermedis i finals sobre l'origen i la qualitat dels productes (traçabilitat).

3. Fases d'implantació

Des de la creació, RuralCat ha passat per diferents fases fins a la consolidació:

- Fase de test: novembre de 2002 - desembre de 2002.
- Fase de desenvolupament: gener de 2003 - desembre de 2004.
- Fase de consolidació: a partir de 2005.

4. Qui fem RuralCat?

- Comitè Directiu: és l'òrgan rector de RuralCat i fixa les grans línies estratègiques del projecte.
- Comitè Executiu: és l'òrgan encarregat de tirar endavant el projecte a partir de les línies fixades pel Comitè Directiu i de fer-ne el seguiment; es reuneix mensualment.
- Comitè Editorial: és un òrgan assessor, que vetlla per la qualitat dels continguts i dels serveis que ofereix RuralCat.
- Oficina de Projecte: formada per diferents perfils professionals, s'encarrega del dia a dia del projecte en els diferents àmbits d'actuació, seguint les directrius del Comitè Executiu.

5. Com s'estructura RuralCat

Atès que s'adreça als agricultors, als ramaders i a tot el sector vinculat a la producció, la distribució i el consum alimentari, el portal s'estructura sobre tres eixos fonamentals: Informació, Formació i Serveis.

Qui accedeix al portal RuralCat pot trobar les seccions següents, i sectors i portals associats:

— *Seccions:*

- Actualitat; Agenda; UE info; Entrevistes; Àlbum de fotos; Informació tècnica; Fertilització; Energia; *E-gestió*; Dossier tècnic; Maquinària; Formació, Mercats; Tràmits i ajuts; Normativa; Borses d'intercanvi; Agroturisme i Enllaços.

— *Sectors:*

- Porcí: Novetats tècniques; Sanitat animal, Aujeszky; Normativa; Ajuts; Dades del sector; Formació i Directori.
- Vaquí de llet: Observatori de la llet; Informació tècnica; Producció; *E-gestió*; Ajuts; Transformació i consum i Formació.
- Cunicultura: *E-bandes*; Novetats tècniques; Normativa; Formació i Directori.
- Fruita: Novetats tècniques; Normativa; Avisos fitosanitaris; Formació; Directori; Plançons; Plagues quarantena; Fitxes de plagues i Fulls informatius.

- Vinya i vi: Novetats tècniques; Avisos fitosanitaris; DO; Normativa; Ajuts; Formació; Directori; Plagues quarantena; Xarxa experimental; Fitxes de plagues i Fulls informatius.
- Espais verds: Informació tècnica; Avisos fitosanitaris; Fitxes de plagues; Fulls fitosanitaris; Productes fitosanitaris; Formació; Recomanacions de reg i Ventilació.
- Agroalimentació: Informació tècnica; Productes de qualitat (Rebost de qualitat); Laboratori Cabrils; Normativa; Ajuts i Formació.

— *Portals associats:*

- PORTA; Rural'06; Punt Segarra-Garrigues.

Totes les seccions esmentades permeten l'accés a la diferent informació enunciada, de tal manera que es pot accedir a informes, recomanacions tècniques, etc., i es poden consultar algunes publicacions, com el *Dossier Tècnic*, que cada nou número que s'edita s'incorpora automàticament al portal en suport PDF.

Dins d'aquests eixos fonamentals esmentats d'informació, formació i serveis, el portal RuralCat va evolucionant i millorant l'accés als diferents serveis i continguts més rellevants de la comunitat, com són les eines de reg o fertilització i el servei SMS o d'Agrometeorologia. Per això recentment (març de 2007) s'ha estrenat una nova portada a la intranet, que millora la consulta i l'accés a les eines, els serveis i els cursos de formació per Internet disponibles per als usuaris registrats, al mateix temps que ofereix informacions destacades d'interès que només estaran publicades per als membres de la comunitat. Així mateix, en cas d'estar inscrits en un curs o formar part d'un grup de treball, hi poden entrar més fàcilment.

La nova portada de la intranet es divideix en les cinc àrees de consulta següents:

a) Destaquem

Aquest espai està destinat a informacions d'interès per als usuaris, que sovint només estaran publicades a la intranet, com ara l'anunci de properes convocatòries de cursos per Internet.

b) Eines i serveis

El portal posa a disposició dels usuaris un conjunt d'accessos directes a les aplicacions restringides de la comunitat, com ara Pla d'adobatge, Recomanacions de reg en agricultura o reg en jardineria, Gestió d'equips d'aplicació de fitosanitaris, així com als serveis d'Agrometeorologia, Jornades del Pla Anual de Transferència Tecnològica i Servei SMS.

RuralCat ofereix diferents aplicacions informàtiques que permeten obtenir solucions a mida i per a poder adoptar les decisions més adients en la gestió de l'explotació. Algunes d'aquestes eines de gestió han estat promogudes pel mateix RuralCat i han estat desenvolupades pels millors especialistes de les universitats i d'altres instituts de recerca, com

l'IRTA. Altres no han estat promogudes pel portal, no obstant això, i tenint en compte l'interès, s'han posat a l'abast dels usuaris del portal.

Les principals eines de gestió que actualment s'ofereixen a RuralCat són:

- *Eina de fertilització: pla d'adobatge*: Eina que permet fer el càlcul dels plans d'adobatge. L'eina calcula una recomanació d'adobatge nitrogenat per parcel·la i el resultat que proporciona és la quantitat d'adob nitrogenat que cal aplicar en fons i en cobertura al cultiu actual i per parcel·la.
- *Recomanacions de reg en agricultura*: Eina per decidir quant i quan regar amb relació a trenta-nou conreus diferents i d'acord amb les característiques de la plantació i del reg introduïdes per l'usuari. L'eina treballa per parcel·les i calcula les necessitats hídriques a partir de les dades diàries de la XAC.
- *Recomanacions de reg en jardineria*: Eina que dona resposta, en una primera fase, a la programació de reg en gespes, mitjançant un sistema de recomanacions de reg específic per al sector dels espais verds.

També s'ofereixen altres eines de gestió, com són:

- Costos d'utilització de maquinària agrícola; Gestió d'equips d'aplicació de fitosanitaris; *E-bandes*: gestió de granges de conills; Disseny d'una estructura de protecció a la bolcada; Aplicació sobre els peus de vinya; Herbari digital de males herbes; Càlcul de costos de producció en pomera; Càlcul de costos de producció en cereal; Taxa de ventilació d'hivernacles; Registre de productes fitosanitaris; *e-BDporc*: sistema electrònic d'accés al banc de dades de referència del porcí espanyol, i Repro GTV: programa de gestió de la reproducció, producció i genealogia de la vaca lletera.

També destaquem les eines de gestió vinculades a l'Observatori de la Llet: La gestió econòmica, una eina per prendre decisions; Potencialitat dels farratges; Comprovació i elaboració de concentrats; Comprovació de racions; Valoració nutritiva de farratges i concentrats; Interval entre parts i rendibilitat econòmica, i Pagament de la llet per trets nutritius.

Aquest Observatori de la Llet actualment és l'únic al qual es pot accedir a través de RuralCat, però previsiblement es generarà un apartat d'observatoris en el qual s'inclouran altres observatoris d'altres sectors.

c) Coneixement en xarxa

En aquest apartat hi ha l'accés a l'oferta de cursos per Internet de RuralCat, on es poden fer les preinscripcions a cursos, i l'enllaç directe a les aules i als grups de treball de l'usuari, en cas d'estar matriculat en una acció formativa o formar part d'un grup de treball.

— *Cursos per Internet*

Els cursos en línia que el Servei de Formació Agrària del DAR ofereix són els següents:

- Manipulador i aplicador de productes fitosanitaris. Bàsic (25 h)
- Tecnologia bàsica del reg (50 h)
- Producció integrada (50 h)
- Instruments per a la gestió agrària (50 h)
- Tresoreria (10 h)
- Iniciació a Excel (20 h)
- Càlcul de marges bruts (12 h)
- Documents mercantils (8 h)
- Benestar animal en porcí (20 h).

En aquests moments el nombre de grups de treball de temàtica diversa és de seixanta-tres.

— *Cursos UOC:*

La Universitat Oberta de Catalunya té una àmplia oferta de formació de postgrau. Tots els membres de RuralCat gaudeixen d'un 10 % de descompte en màsters, postgraus i cursos d'especialització.

d) Missatges pendents al fòrum

Aquest espai avisa de la presència de missatges pendents de llegir als usuaris que formen part d'un curs o grup de treball amb un fòrum associat.

e) Personalització i contacte

Hi ha quatre opcions que permeten la consulta de l'ajuda de la comunitat, canviar la clau d'accés a la intranet, plantejar dubtes i suggeriments als responsables de RuralCat i personalitzar algunes de les funcionalitats de l'entorn, així com modificar les dades del registre d'inscripció o l'adreça de correu electrònic on es vol rebre el butlletí setmanal.

6. Estadístiques

En la taula 1 podem veure l'evolució del nombre d'usuaris inscrits a la intranet des de la posada en marxa del portal RuralCat fins al mes de febrer de 2007.

En la taula 2 podem observar el perfil professional dels usuaris del portal RuralCat, cal destacar que quasi el 60 % és format per agricultors, ramaders, professionals de l'agroalimentació, enginyers agrònoms, enginyers tècnics agrícoles i veterinaris. Aquests usuaris

Taula 1. Usuaris inscrits a la intranet (acumulats)

Any	Mesos	Nombre d'usuaris
2002	Desembre	19
2003	Desembre	1.654
2004	Desembre	3.607
2005	Desembre	5.418
2006	Desembre	7.330
2007	Febrer	7.653

Taula 2. Perfil professional

	%	Usuaris
Agricultors	33,33	2.551
Agroalimentació	4,42	338
Inputs ramaderia i agricultura	2,12	162
Ramaders	6,73	515
Altres professionals	14,57	1.115
Professionals de la comunicació	1,70	130
Enginyers agrònoms i enginyers tècnics agrícoles	11,98	917
Veterinaris	1,02	78
Funció pública	3,41	261
Suport a la producció agrícola i ramadera	1,95	149
Universitat i recerca	7,43	569
Ensenyament secundari	11,34	868
TOTAL USUARIS		7.653

estan repartits per totes les comarques de Catalunya i de fora de Catalunya, i les comarques amb un nombre d'usuaris més elevat són les del Segrià, el Barcelonès i el Pla d'Urgell.

En la taula 3 podem observar el nombre de pàgines vistes anualment al llarg d'aquests anys funcionament.

Taula 3. Pàgines vistes anualment

Any	Pàgines vistes
2003	558.159
2004	1.135.949
2005	2.102.057
2006	3.192.170
2007 (gener i febrer)	344.530

7. Com valoren RuralCat els usuaris del portal?

Per tal de conèixer l'opinió sobre diferents aspectes de *www.ruralcat.net* i poder valorar si es compleixen els objectius pels quals va ser creat el portal l'any 2006, es va fer una enquesta entre els usuaris inscrits a la comunitat virtual. L'enquesta es va realitzar sobre els 6.081 inscrits a RuralCat el 19/04/2006, i el nombre de respostes completes rebudes va ser de 324 (un 5,3% dels enquestats).

Els resultats més destacables de l'enquesta sobre el funcionament i els continguts del portal són els que exposem a continuació:

a) Funcionament

La valoració que fan els usuaris d'aspectes relacionats amb el funcionament i l'accessibilitat del portal, ordenats de més favorables (excel·lent o bé) a menys favorables (regular o dolent): 1) la renovació de la informació; 2) l'anunci o la difusió de les novetats que apareixen al portal; 3) la facilitat per a trobar allò que t'interessa, i 4) els avantatges d'estar inscrit com a usuari.

La puntuació global que donen els usuaris a RuralCat es pot considerar molt positiva: més del 80 % de les respostes són «excel·lent» o «bé».

b) Continguts

- *Apartats més valorats:* Els apartats o serveis més valorats del portal, ordenats de més favorables (molt o força interessant) a menys (poc o gens interessant), van ser: 1. Actualitat; 2. Dossier tècnic; 3. Butlletí setmanal; 4. Enllaços; 5. Fertilització; 6. Agenda; 7. Agrometeorologia; 8. Avisos SMS i correus fitosanitaris; 9. Entrevistes; 10. Maquinària; 11. Avisos SMS i correus sobre baixes temperatures i 12. Avisos SMS i correus sobre recomanacions de reg. Com es pot veure, els tres apartats o serveis més ben valorats són: Actualitat, Dossier tècnic i Butlletí setmanal, tots amb més del 80 % de respostes de «molt» o «força interessant».

- *Eines de gestió*: L'opinió dels usuaris sobre el grau d'utilitat o interès de les eines de gestió, ordenades de més favorables (molt o força interessant) a menys (poc o gens interessant), va ser: 1. Pla d'adobatge; 2. Gestió d'equips aplicació de fitosanitaris; 3. Recomanacions de reg; 4. Costos d'utilització de la maquinària agrícola i 5. *E-bandes*. L'eina de gestió més ben valorada és la del Pla d'adobatge, amb un 55,86 % de respostes. Pel contrari, la que menys és *E-bandes*, amb un 44,44 % de respostes de poc o gens interessant.
- *Formació en línia*: Pel que fa a la formació en línia a RuralCat, es desprèn que un 22,53 % hauria fet o estaria fent algun curs en línia a través de RuralCat, mentre que un 77,47 %, no (respostes «No sap / No contesta»). D'aquest 22,53 % (73 persones), cal destacar l'alt grau de satisfacció amb relació a l'experiència formativa a través de RuralCat, molt proper al 90 %: vint-i-vuit usuaris la qualifiquen d'«excel·lent» (38,35 %) i trenta-set usuaris de «bé» (50,68 %). Només set usuaris la puntuen de «regular» (9,58 %) i «malament», una persona (1,36 %). De l'anàlisi de les respostes «No sap / No contesta», es constata que un 47,61 % no ha tingut l'oportunitat de fer cap curs però en vol fer algun en un futur; un 24,67 % diu que l'oferta formativa no s'ajusta a les seves necessitats i un 18,61 % afirma que no coneixien l'oferta formativa de RuralCat. Només el 9,09 % es decanta per altres modalitats formatives (presencial i formació a distància en format paper).
- *Sectors a desenvolupar*: Pel que fa a l'opinió sobre quins sectors caldria desenvolupar a RuralCat, les respostes dels usuaris van ser: horticultura; olivera; jardineria; fruita seca; forestal; vaquí de carn; aviram i cítrics. L'horticultura, amb un 20,68 %, l'olivera, amb un 16,98 % i la jardineria, amb un 9,88 %, són els sectors que els usuaris consideren que s'haurien de desenvolupar primer a RuralCat.

L'anàlisi dels resultats d'aquesta consulta, i de les que en un futur es facin, ens ha de servir als gestors del portal per a potenciar determinats apartats o serveis a RuralCat.

8. Conclusions

Al llarg d'aquests prop de cinc anys de funcionament de RuralCat, la comunitat virtual agroalimentària i del món rural, podem afirmar que és un portal consolidat amb unes xifres d'usuaris inscrits que supera els set mil (febrer 2007), pertanyents principalment a la comunitat agrària, agroalimentària i del món rural.

PROJECTE D'INCORPORACIÓ DE JOVES AL CAMP CATALÀ

LLUÍS MAURI NOGUERA

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL
lmauri@gencat.cat

Resum

La gestió del procés d'incorporació de joves lligat a l'obtenció d'ajuts ens obliga a replantejar-nos un canvi de disseny. El marc actual és força diferent de quan es va iniciar; en aquell moment va ser un avenç la confecció per part del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Acció Rural (DAR) d'un programa estandarditzat de cent cinquanta hores lectives.

Cal fer un nou plantejament que sigui una ajuda per a una incorporació veritable dels joves, que els faciliti les eines per a fer una gestió eficient de la seva explotació. Les línies mestres d'aquest projecte es basen en:

1) L'elaboració per part del jove d'un *projecte tecnicoeconòmic* (pla d'empresa).

2) La confecció d'un *itinerari formatiu* que haurà de seguir el jove i que tindrà com a referència el perfil professional estàndard d'un empresari agrari del sector al qual s'incorpori.

La comunicació que a continuació es presenta està basada en un document anomenat «Procés d'incorporació de joves a l'empresa agrària», elaborat per un grup de treball del Servei de Formació Agrària del DAR el desembre de 2005.

1. Introducció

La renovació generacional dels actius humans d'un sector socioeconòmic com el rural té una importància vital. Tothom coneix l'envelliment progressiu del capital humà i, en especial, dels responsables de les empreses agràries. La situació actual revela la necessitat d'emprendre amb urgència mesures en pro d'un relleu generacional al camp català.

Ens enfrontem a una dinàmica globalitzadora que està canviant les regles de joc de les nostres activitats quotidianes. El medi rural ha de saber acomodar-s'hi, i això implica que els principals actors que hi viuen i hi treballen hauran d'afrontar un esforç suplementari per a adaptar-se a dinàmiques empresarials que permetin valorar davant la societat totes les funcions que desenvolupen.

Aquest dinamisme empresarial, que s'està exigint actualment al sector agrorural i que és necessari per a desenvolupar tot el potencial que el medi rural català pot oferir a la nostra societat difícilment es podrà assentar en el nostre territori si no ho fa sobre una base suficient de població jove, capaç d'assumir-lo.

Podem dir, que la incorporació de joves ha de:

- Assegurar el relleu generacional
- Elevar el nivell de formació del sector
- Incrementar l'assentament de la població i l'ocupació juvenil al món rural
- Dinamitzar el medi rural
- Millorar la competitivitat
- Afavorir la protecció de l'espai agrari i la creació i conservació del paisatge.

Aquests punts coincideixen amb la justificació tradicional de les polítiques de suport a la primera instal·lació de joves, que han sustentat el Programa de Desenvolupament Rural actual i el corresponent al període 2007-2013.

D'aquests programes, en destaquem una sèrie d'aspectes que cal tenir en compte en el nou disseny:

- El sector agrari és segurament el sector productiu del nostre país que més dificultats presenta a l'hora de captar ocupació juvenil. El problema no rau en la possibilitat sinó en la voluntat d'accés. El col·lectiu de joves potencials existeix, però no troba prou incentius per a instal·lar-se en el sector a causa de la baixa rendibilitat de la seva explotació.
- La política agrària ha de fomentar el procés d'incorporació mitjançant incentius econòmics i facilitar una formació bàsica, perquè el jove pugui desenvolupar amb garanties d'èxit el seu futur professional.
- El sector necessita joves professionals ben formats, que revitalitzin la pràctica agrària en totes les seves facetes, i que la dotin d'una visió més empresarial i dinàmica; que

s'integrin en programes de gestió i que, en les seves perspectives de futur, tinguin present el desig de mantenir i fer créixer les explotacions.

Per tant, la formació és un dels puntals clau perquè els joves que es volen incorporar ho facin amb garanties d'èxit. No ens referim tan sols a la formació teòrica, sinó també a la que permet enfrontar-se a les noves situacions per a posar en marxa l'explotació.

2. Situació actual

Fins ara les exigències del procés d'incorporació a Catalunya es limiten a l'acreditació d'una mínima formació de 150 hores, sense cap avaluació del nivell d'assimilació dels continguts. Es tracta d'una acreditació insuficient i poc adequada, si tenim en compte la complexitat actual de les empreses agràries.

En el període 2001-2005, s'han sol·licitat uns 426 expedients d'incorporació de mitjana a l'any. Cada expedient, de mitjana, correspon a una inversió aproximada de 47.000 €. El Segrià, la Noguera i la Terra Alta (229, 162 i 160, respectivament) són les comarques que, amb diferència, generen més expedients.

Respecte a la capacitació prèvia dels joves que s'incorporen, si agafem les dades de l'any 2001 com a representatives, indiquen que els joves amb capacitació que s'hi incorporen són aproximadament el 33 %. És a dir, el 67 % dels joves que s'hi incorporen tenen com a única formació agrària la formació impartida al curs d'incorporació.

3. Anàlisi comparativa dels diferents models d'incorporació

Analitzades al final del 2005 les actuacions de les diferents comunitats autònomes i països europeus en aquesta qüestió, així com les opinions de les organitzacions de petits agricultors (OPA), es dibuixen dos grans models que tenen un denominador comú: la necessitat d'acreditar una formació prèvia per part del jove que fa la seva primera instal·lació. El nivell educatiu d'aquesta formació és diferent segons els països: des d'una formació professional de primer grau a estudis comparables al batxillerat. Aquesta formació pot anar acompanyada o ser convalidada per experiència laboral.

El primer model es limita a la necessitat d'acreditar únicament formació. Aquesta exigència formativa a l'Estat espanyol, en general, oscil·la entre 150 hores lectives com a mínim, fins a les 300 hores, amb un currículum bastant similar i estructurat en tres grans blocs de continguts:

- Comptabilitat i gestió
- Complements de l'empresa agrària
- Tecnologia.

Generalment, en la majoria de les comunitats autònomes, el bloc tecnològic és específic per a cada orientació productiva. No obstant això, a Andalusia, el disseny és una mica di-

ferent: es defineixen deu sectors productius i es dissenya un curs amb cinc mòduls transversals i tres d'específics per a cadascun dels sectors.

El segon model preveu la incorporació com un procés, on es combina l'exigència de formació amb l'acompanyament del jove, que pot ser durant la fase prèvia i/o posterior a la instal·lació. És a dir, s'intenta incidir en el projecte d'incorporació en si mateix, lligant-lo amb la preparació del jove i oferint-li un servei de tutories.

És un model minoritari actualment, però que s'endevina com una tendència a l'alça, si més no en les intencions dels responsables.

Quant a l'organització del procés formatiu, en tots els casos es veu un control de l'Administració, tant si està realitzat directament per la mateixa Administració, en exclusiva o no, com si el realitzen altres institucions (OPA i altres).

4. Eixos del nou procés d'incorporació

a) Una formació suficient i adequada perquè el desenvolupament de la nova activitat tingui garanties d'èxit.

La valoració de l'exigència formativa s'ha de fer sobre la base del perfil professional estàndard d'un empresari agrari, ja que aquest és el nivell al qual ha d'arribar el jove que s'instal·la. Aquesta formació ha de ser personalitzada i, per tant, es necessita la figura d'un orientador per a dissenyar un currículum formatiu individual per a cada jove.

b) Un suport extern, que s'ha d'oferir al jove, per a orientar-lo i assessorar-lo, tant en l'elaboració del seu projecte d'incorporació com en el procés d'instal·lació.

5. Trets bàsics del projecte

a) El jove ha d'elaborar un pla d'empresa en què justifiqui la viabilitat de la incorporació a la seva explotació, que serà la guia de la seva futura instal·lació. Una vegada aprovat, haurà d'instal·lar-lo i al final presentar els resultats del compte d'explotació de la seva empresa.

b) Al jove hom li demana una formació que tindrà com a referència el perfil professional estàndard d'un empresari agrari del sector al qual s'incorpori. Aquesta formació serà personalitzada, perquè tindrà en compte el nivell de formació prèvia del jove i es podrà adquirir i/o completar durant el procés que duri la seva incorporació.

c) Aquest disseny es fonamenta en: 1) la figura del tutor, la persona que a la vegada que acompanya i ajuda el jove en la redacció del seu pla d'empresa estableix conjuntament amb ell el seu itinerari formatiu i 2) la figura de l'assessor, que una vegada aprovat el pla d'empresa ajudarà el jove en la instal·lació i la implementació del seu projecte.

d) Es proposa l'existència d'una comissió avaluadora per a aprovar el projecte d'incorporació, l'itinerari formatiu personalitzat que haurà de seguir el jove i el resultat final de la seva instal·lació (compte d'explotació).

6. Confecció de l'itinerari formatiu

Una vegada definit el projecte que el jove vol presentar per incorporar-s'hi, s'elaborarà l'itinerari formatiu que haurà de seguir per a acreditar la formació necessària.

L'itinerari formatiu constarà dels blocs següents:

a) Formació en gestió empresarial: El nivell a assolir serà l'equivalent als continguts del crèdit «Organització i gestió de l'empresa agrària», de 180 hores, corresponent al cicle formatiu de grau superior «Gestió i organització d'empreses agropecuàries».

b) Formació específica, adequada al seu projecte d'incorporació. En l'àmbit tècnic el nivell a assolir serà l'equivalent a un cicle formatiu de grau mitjà, tenint en compte els continguts dels diferents crèdits tecnològics de la família agrària que tinguin relació amb el projecte del jove. També pot incloure les TIC i el coneixement bàsic d'anglès.

c) Formació exigible legislada pel DAR, que inclou tota la formació obligatòria per a l'explotació a què es vulgui incorporar el jove.

7. Formes d'adquirir la formació

Es tindrà en compte la possibilitat de convalidar tant la formació acadèmica prèvia com la formació que s'hagi cursat i hagi estat homologada. També es tindrà en compte l'experiència laboral relacionada amb l'orientació del projecte presentat.

Si no es disposa de la formació en gestió empresarial, es podrà adquirir mitjançant la realització de cursos que incorporin els continguts del crèdit «Organització i gestió de l'empresa agrària», de 180 hores, corresponent al cicle formatiu de grau superior «Gestió i organització d'empreses agropecuàries».

La formació específica adequada al projecte d'incorporació es podrà adquirir de diferents maneres:

- Fent cursos homologats
- Assistint a jornades tècniques homologades
- Fent pràctiques i/o estades en empreses capdavanteres
- Realitzant visites a explotacions de referència o viatges tècnics
- Experiència laboral.

La formació exigible obligatòria pel DAR es podrà adquirir mitjançant els cursos homologats a aquest efecte.

8. Conclusions

La incorporació dels joves a una empresa agrària és un procés dinàmic en què s'han d'arbitrar noves fórmules que impliquin tant el jove, que ha d'assumir un compromís de treball, com l'Administració, que l'ha d'acompanyar tant com calgui per a aconseguir que l'empresa sigui viable.

Finalment, no hem d'oblidar que la incorporació de joves i l'ajut que reben no és un fi en si mateix, sinó un instrument més per a modernitzar les explotacions i augmentar la competitivitat de les empreses agràries. Com més competitiu sigui el sector agrari, més capacitat d'atracció d'idees de negoci i de creació d'empreses tindrà.

PROJECTE PILOT D'EMPREDORIA, UN ALTRE MODEL DE FORMACIÓ PER AL SECTOR AGRARI CATALÀ

JOAN SALVADOR MINGUET I PLA;¹ ROSA M. COYO I NADAL²

¹ SERVEI DE FORMACIÓ AGRÀRIA, DEPARTAMENT D'AGRICULTURA,
ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

² FEDERACIÓ DE COOPERATIVES AGRÀRIES DE CATALUNYA

jsminguet@gencat.cat; rosa.royo@fcac.coop

Resum

El món agrari necessita empresaris emprenedors per a poder desenvolupar la seva activitat amb les màximes garanties d'èxit. Cada cop és més important en la societat del coneixement, la globalització i la incertesa, tenir persones amb esperit emprenedor. Ja no és suficient formar professionals en tasques tècniques específiques, cal emfasitzar altres qualitats i competències personals, de gestió, comunicació i interrelació amb l'entorn, que han de permetre l'aprenentatge continu, la presa de decisions i l'adaptació als canvis. Amb aquest enfocament hem engegat un projecte pilot d'emprenedoria «joves, emprenedors i cooperativistes del sector porcí» amb l'objectiu de detectar emprenedors, acompanyar-los en la implantació del seu projecte, potenciar les seves habilitats personals i de lideratge i afavorir-ne la motivació i la implicació al món agrari.

1. Introducció

El Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) vol fomentar l'emprenedoria mitjançant un programa que impulsa la creació d'empreses agràries, incorporant joves agraris a l'activitat agrària, potenciant-ne les habilitats personals, i dinamitzant i incorporant els valors de l'emprenedoria als empresaris agraris ja implantats.

L'objectiu d'aquesta línia d'acció és dinamitzar els grups d'empresaris que s'estiguin incorporant a l'activitat agrària o que ja hi estiguin incorporats.

Un altre objectiu és el foment del lideratge i dels valors d'emprenedoria mitjançant una formació multidisciplinària, dinamitzant grups i tutelant els processos que es requereixin.

Per a aconseguir posar en marxa aquest nou model de formació, el DAR ha de poder comptar, entre d'altres, amb:

- Grups permanents que han d'estar dinamitzats pel DAR i/o alguna organització del mateix sector.
- Una formació multidisciplinària i multiinstrumental.
- La utilització d'instruments d'altres entitats per a fomentar l'emprenedoria en l'activitat agrària.
- El foment de l'intercanvi d'experiències entre els membres del grup i amb altres grups de Catalunya, l'Estat espanyol o de l'estranger.

El DAR ja ha començat el projecte pilot amb la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya, amb un grup de joves cooperativistes i porcicultors. Té previst posar-lo en marxa de manera definitiva en el futur, a partir de les catorze escoles amb què compta en tot el territori, i amb els quinze tutors d'incorporació que ha format de les diferents escoles. També vol comptar amb l'ajuda del Programa de Desenvolupament Rural (PDR), i del Servei d'Ocupació de Catalunya (SOC) per a formació i intercanvis internacionals. Caldrà pensar amb la col·laboració de les oficines comarcals del mateix Departament per a poder arribar a tots els sectors i els racons del territori català.

El programa d'emprenedoria constarà de:

- Un apartat de formació innovador, que busca satisfer les necessitats pròpies dels joves amb les matèries i les activitats indispensables per al segle XXI per als joves que estan treballant en el sector. S'incentivarà els grups de debat, les taules rodones, les visites tècniques i les classes magistrals a càrrec de veritables especialistes, amb un posterior torn de preguntes i un debat.
- Una tutoria personalitzada, amb la qual cada jove tindrà contacte directe amb un tutor, que visitarà l'explotació i l'empenyerà a fer una reflexió sobre les seves possibilitats de millora. També, si cal, l'ajudarà a realitzar el seu pla d'empresa i a cercar

alternatives, a detectar mancances i potencialitats, i a contactar amb els assessors externs més adients i necessaris en cada moment.

- Viatges tècnics, que s'organitzaran per poder tenir a l'abast les qüestions més capdavanteres de cada sector de Catalunya, d'altres comunitats autònomes, i també de l'àmbit internacional.
- Estadies en altres empreses, com a opció perquè qui vulgui pugui fer pràctiques sobre el que li interessi en altres empreses destacades de qualsevol part del món.

En definitiva, es tracta de formar joves emprenedors que liderin projectes viables i puguin actuar com a model a seguir dintre del seu sector. L'interès s'adreça a trencar la tendència de desànim que pateix el sector agrari a través de l'augment de la productivitat i la competitivitat de les seves explotacions agràries.

La metodologia que s'usarà serà cercar grups d'un màxim de 20-25 joves per a cada sector agrari, disposats a formar part d'un grup d'emprenedors. Es crearà un currículum formatiu a partir de les seves necessitats, una vegada detectades, el qual abastarà conceptes empresarials i tecnològics a la vegada, així com els conceptes de l'àmbit de la formació personal, dirigits a una formació més integral dels joves. Una de les figures importants, que ja s'ha esmentat, en tot aquest procés és el tutor, el qual serà una peça clau en l'acompanyament de l'emprenedor, i actuarà com a orientador i facilitador del camí que ha de recórrer el jove.

2. Pla pilot: joves, emprenedors i cooperativistes

La Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya (FCAC) va elaborar una proposta per a engregar un programa d'emprenedoria per a la capaciació, la professionalització i la implicació dels joves en el sector agrari i/o ramader i en les cooperatives a què pertanyen.

Aquesta proposta va tenir una bona acollida per part de la Direcció General de Producció i Innovació i Indústries Agroalimentàries que es va concretar en una col·laboració DAR-FCAC per tirar endavant el pla pilot «Joves, emprenedors i cooperativistes».

Els objectius proposats

Els objectius són:

- Detectar i potenciar joves cooperativistes i emprenedors.
- Capacitar i professionalitzar els agricultors i/o ramaders.
- Acompanyament en la definició i l'execució de projectes viables i de futur.
- Motivar i implicar els joves en el món agrari, ramader i cooperatiu.

Metodologia

S'estableix un procés itinerant i multidisciplinari d'acompanyament dels joves emprenedors en la implementació dels seus projectes i s'incideix en el desenvolupament de les seves habilitats i capacitats per a aconseguir uns bons professionals amb un projecte viable i amb futur.

Això comporta ajudar els emprenedors a superar les limitacions i barreres personals perquè puguin desenvolupar-se de manera eficient en el seu negoci ramader i puguin formar part d'equips i grups de treball col·lectiu, així com liderar equips.

Participants en el pla pilot

En aquest primer pla pilot es va escollir un grup de catorze joves, amb edats compreses entre els dinou i trenta-set anys, tots ramaders i ramaderes, del sector porcí i pertanyents a diferents cooperatives agràries catalanes. Ens vàrem centrar en el sector porcí pel fet de ser un sector dinàmic. Es van escollir els participants per les qualitats d'emprenedoria i visió empresarial, no per la formació ni edat, ni per l'estructura productiva de la seva explotació. I joves cooperativistes, com és obvi, perquè les cooperatives són les entitats associades a la FCAC.

Es va establir una comissió tècnica formada per membres del DAR i de la FCAC, que és qui proposa, organitza i supervisa les activitats dirigides al grup de joves.

Tipologia d'activitats

El pla pilot té una durada prevista d'unes 550 hores, distribuïdes en quatre tipologies de sessions:

a) Capacitació

Consisteix a donar les eines necessàries per a desenvolupar en els joves habilitats personals, d'emprenedoria, de bones pràctiques productives, etc., que els permetin definir el seu projecte empresarial amb les màximes garanties de futur, i que sigui competitiu i viable.

Aquestes sessions es fan en diferents llocs del territori català, segons la programació i el que es vol veure o amb qui es vol contactar.

Se cerca la implicació màxima dels joves en les activitats que s'organitzen i, per tant, s'intenta compensar actuacions més acadèmiques amb d'altres més pràctiques, i l'acostament de les persones que estan al capdavant de les entitats i institucions que els afecten, propiciant reunions participatives.

b) Tutories personalitzades

El pla pilot compta amb tutors que es desplaçaran a les explotacions dels joves per tal d'orientar-los en el desenvolupament del seu pla d'empresa i ajudar-los a cercar alternatives, detectar mancances i potencialitats, i adreçar-los als assessors externs més adients en cada moment i per a cada disciplina, segons les seves necessitats.

c) Elaboració del pla d'empresa (individual)

Els joves que participen en aquest Pla faran el seu propi pla d'empresa, i es preveu que hi hauran d'invertir unes cent hores. Aquesta tasca es veurà reforçada per la figura del tutor, que en farà l'acompanyament al llarg del procés i les classes teòriques que s'imparteixen.

d) Viatges tècnics

Consisteixen en sortides de més d'un dia, per a veure *in situ* empreses, cooperatives, centres d'investigació, etc., del sector porcí, que permetin conèixer situacions i realitats diferents, i permetin l'intercanvi d'experiències.

Programació

Aquest pla pilot va arrencar al juny del 2006, i tindrà una durada de tres anys. Aquesta durada està en funció de les hores que s'imparteixen i les sessions mensuals que han estat pactades amb els participants. En aquest cas, les classes tenen lloc tres divendres al mes (el divendres és el millor dia perquè els joves porcicultors puguin combinar la feina a l'explotació i la formació).

El desglossament del programa i la quantificació, en hores, de les diferents tipologies d'activitats, són les següents:

Primeres conclusions

Fa menys d'un any del Pla i els resultats han estat molt positius, ja que hem aconseguit crear un grup molt cohesionat i participatiu. El lligam sectorial ha estat més fort que l'heterogeneïtat d'edats i la formació prèvia dels participants.

Taula 1. Desglossament del programa i quantificació en hores

Àmbits	Hores	Total hores
a) Capacitació		350
1. Àmbit de formació personal	40	
2. Àmbit de l'empresa, del cooperativisme i l'agricultura de grup	30	
3. La direcció i la gestió de l'explotació i l'empresa agrària familiar	100	
4. Àmbit del desenvolupament rural	10	
5. Àmbit productiu del sector porcí i del negoci ramader	80	
6. Àmbit d'altres produccions existents a l'explotació	20	
7. Àmbit comercial	40	
8. El pla d'empresa: aspectes teòrics	30	
b) Tutoria general a l'explotació		40
c) Elaboració del pla d'empresa		100
d) Viatges tècnics		60
Total hores		550

S'ha incrementat notablement la implicació dels joves en les seves cooperatives i en el sector, i comencen a donar la seva opinió participant en debats i sortint als mitjans de comunicació.

S'ha fet, aquest any, un viatge tècnic a Dinamarca que els ha permès conèixer altres formes de fer i organitzar-se en un mateix sector, que els ha donat noves perspectives i els ha generat inquietuds molt positives per a replantejar-se la seva professió com a ramader amb visió de futur.

Aquests bons resultats ens porten a pensar a replicar aquest projecte en anys vinents tant en el sector porcí com en altres sectors de producció.

ANÀLISI D'EINES DE DIVULGACIÓ DE LA PRODUCCIÓ DE PLANTES AROMÀTIQUES I MEDICINALS

**EVA MORÉ I PALOS;¹ ROSER MELERO I VILELLA;
ROSER CRISTÓBAL CABAU; MÒNICA FANLO GRASA**
CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA
eva.more@ctfc.es

Resum

Des de 1996, l'Àrea de Productes Secundaris del Bosc (APSB) del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) ha fet divulgació entre gent interessada de la producció agroforestal de plantes aromàtiques i medicinals. L'any 2007 es fa via correu electrònic una enquesta de valoració de la utilitat de les eines divulgatives entre usuaris d'aquest servei. La divulgació realitzada es valora com a bastant útil, sobretot per part de tècnics i productors, i es prefereixen més les eines presencials, com ara cursos i assessoraments en persona, i molt poc les promocionals, com ara tríptics i fires.

1. Introducció

L'Àrea de Productes Secundaris del Bosc (APSB) del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC) treballa en la recerca, la transferència de tecnologia, la divulgació i la promoció del cultiu i de la recol·lecció silvestre de plantes aromàtiques i medicinals (PAM) des de l'any 1996.

Des d'aleshores, la divulgació de la producció de PAM a gent interessada ha estat un eix clau de l'APSB, esperonat amb la creació l'any 2000 de l'Associació Catalana de Productors de Plantes Aromàtiques i Medicinals (ACPPAM).

L'objectiu del present estudi ha estat valorar l'impacte de les diferents eines divulgatives en la gent interessada en la producció de PAM, per conèixer-ne la utilitat i optimitzar el servei ofert. Així s'han considerat quatre grups: divulgació presencial (contacte directe amb els tècnics), divulgació telemàtica (noves tecnologies de la informació), divulgació en paper (publicacions i promoció) i divulgació institucional (entitats, associacions i administracions).

2. Material i mètodes

Al principi de l'any 2007 es va fer una enquesta, amb la identificació dels enquestats en un sector (productor, tècnic, aficionat, altre), i la valoració en una escala del 0 (gens) al 5 (molt) de la utilitat de les diferents eines de divulgació.

Aquesta enquesta es va penjar a Internet i es va enviar un correu electrònic amb l'enllaç als socis de l'ACPPAM i a gent interessada de la base de dades de l'APSB. Els resultats de l'enquesta es descarregaven automàticament en una base de dades, i posteriorment es feia el tractament estadístic amb el programa SPSS (versió 11.0) i amb l'Excel de Microsoft Office.

3. Resultats i discussió

Es van enviar cent vint-i-tres correus electrònics amb èxit, i van contestar l'enquesta vint-i-cinc usuaris, o sigui un 20,32 % de la població. D'aquests, sis eren productors, sis tècnics, nou aficionats i quatre, altres.

Les dades obtingudes s'han tractat de dues maneres diferents: calculant mitjanes, d'una banda, i observant les freqüències, de l'altra, agrupant-ho en ambdós casos segons sector d'usuaris i segons tipus de divulgació.

Taula 1. Valoració mitjana segons grup d'eines i sector d'usuaris

Eines Sector	Presencial		Telemàtica		Paper		Institucional		TOTAL	
	mitj. ¹	d. e. ²	mitj.	d. e.	mitj.	d. e.	mitj.	d. e.	mitj.	d. e.
Productors	3,60	1,09	2,71	0,94	3,24	1,09	3,00	1,22	3,17	1,10
Tècnics	3,76	1,32	3,48	1,19	3,19	1,67	3,60	1,14	3,52	1,36
Aficionats	2,83	1,62	3,32	1,28	2,46	1,48	3,00	1,55	2,92	1,50
Altres	2,50	1,55	2,67	1,54	2,25	1,29	2,50	1,29	2,52	1,47
Total	3,19	1,49	3,06	1,28	2,79	1,45	3,05	1,28	3,04	1,40

1. mitj.: mitjana.

2. d. e.: desviació estàndard.

Taula 2. Valoració mitjana de les diferents eines divulgatives

Eines	N.	Mínim	Màxim	Mitjana	d. e. ¹
Divulgació presencial					
Xerrades	23	0	5	3,00	1,31
Cursos	24	0	5	3,67	1,24
Jornades específiques	23	5	5	3,26	1,32
Visites a empreses	23	0	5	3,39	1,41
Viatges professionals	22	0	5	3,14	1,67
Assessorament en persona	24	0	5	3,58	1,38
Estand en fires	21	0	5	2,48	1,78
Assistència a fires	21	0	5	2,86	1,62
Divulgació telemàtica					
Consulta per telèfon	22	0	5	2,77	1,45
Consulta per correu electrònic	25	0	5	3,44	1,42
Fòrums o grups de PAM	23	1	5	2,78	1,08
Vídeo/DVD	21	2	4	2,71	0,72
Webs	20	1	5	3,45	1,15
<i>www.acppam.tk</i>	17	1	5	3,00	1,27
<i>www.ctfc.cat</i>	14	1	5	3,21	1,42
<i>pam.ctfc.es</i>	15	1	5	3,27	1,44
<i>www.ctfc.es/silvapyrs6</i>	13	1	5	3,23	1,48
<i>www.mercatpam.com</i>	17	1	5	2,82	1,38
Divulgació en paper					
Documentacions de cursos	24	0	5	3,00	1,47
Triptics	23	0	5	2,30	1,43
Butlletins	23	0	5	2,87	1,39
Guies	22	0	5	2,91	1,51
Informes de projectes	22	0	5	2,86	1,49
Divulgació institucional					
ACPPAM ²	20	1	5	3,05	1,27

1. d. e.: desviació estàndard.

2. ACPPAM: Associació Catalana de Productors de Plantes Aromàtiques i Medicinals.

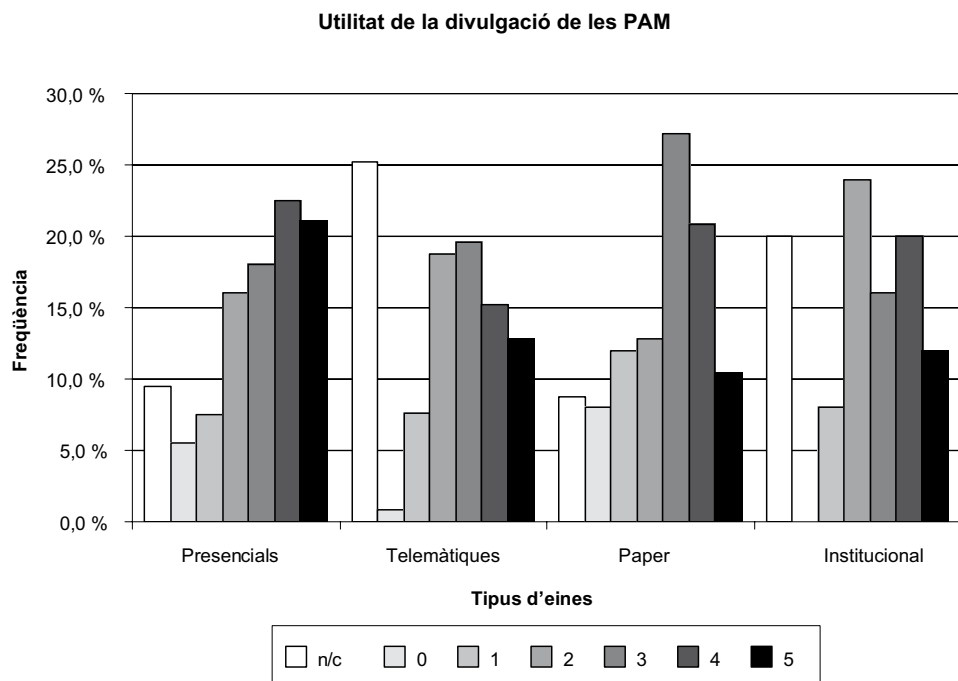


Figura 1. Utilitat de la divulgació de les PAM.

4. Discussió dels resultats

En l'anàlisi de les mitjanes s'ha valorat la variable d'utilitat amb l'escala següent: «gens útil» (0 a 1), «poc útil» (1 a 2), «una mica útil» (2 a 3), «bastant útil» (3 a 4) i «molt útil» (4 a 5).

El conjunt d'eines ha obtingut una valoració mitjana de 3,04 (d. e. 1,38), com a «bastant útil».

El sector que millor valora les eines divulgatives és el dels tècnics (3,49; d. e., 1,38), seguit dels productors (3,14; d. e., 0,95), que les consideren «bastant útils». Els qui menys les valoren són els aficionats (2,99; d. e., 1,44) i altres (2,53; d. e., 1,53), com a «una mica útils». S'observa que el sector més homogeni en les respostes és el dels productors.

Pel que fa a tipus d'eines, les que millor es valoren són les «presencials» (3,15; d. e., 1,50) i les «telemàtiques» (3,08; d. e., 1,31), com a «bastant útils», mentre que les institucionals (2,83; d. e., 1,34) i les de «paper» (2,76; d. e., 1,48) es consideren només «una mica útils».

Segons les mitjanes no hi ha cap eina que es valori massa, i els cursos són els que han obtingut una puntuació més elevada (3,67; d. e., 1,24), sobretot per part dels productors.

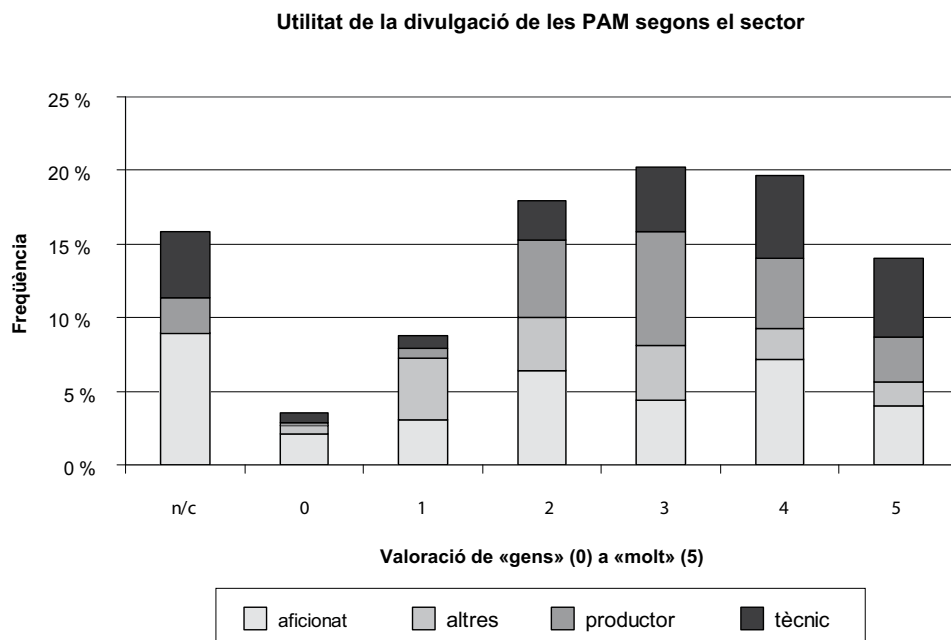


Figura 2. Utilitat de la divulgació de les PAM segons el sector.

D'altra banda, les eines menys valorades per part de tots els sectors han estat els tríptics (2,30; d. e., 1,43).

En conjunt, s'observa que els productors i els tècnics estan més interessats en les eines que els poden aportar informació des del punt de vista professional, mentre que els aficionats i altres valoren eines més generalistes.

Els productors valoren sobretot les jornades específiques (tipus control de males herbes, qualitat de la matèria primera, etc.) i els viatges professionals (per a veure explotacions agrícoles d'altres països). Els tècnics premien molt les visites a explotacions o empreses, els viatges professionals i els assessoraments en persona o per correu electrònic. Els aficionats prefereixen sobre tot els webs del CTFC.

D'altra banda, sobre la base de les freqüències, hi ha diverses observacions interessants. En aquest cas, l'escala de valoració de la variable *utilitat* ha estat: «gens útil» (0), «poc útil» (1), «una mica útil» (2), «mitjana utilitat» (3), «bastant útil» (4) i «molt útil» (5).

Primer de tot cal esmentar que un 25 % dels enquestats no ha fet cap valoració de les eines telemàtiques, sobretot dels webs, potser perquè no els utilitzen o bé els desconeixen. També un 20 % ha declinat respondre res de l'ACPPAM, segurament perquè no en són socis.

Taula 3. Utilitat de les eines d'acord amb les mitjanes de valoració dels sectors

Eina	Poc útil (1 a 2)	Una mica útil (2 a 3)	Bastant útil (3 a 4)	Molt útil (4 a 5)
Divulgació presencial/xerrades		Af ¹ /Al ²	Pr ³ /Te ⁴	
Cursos			Pr/Te/Af/Al	
Jornades específiques		Al	Te/Af	Pr
Visites a empreses		Af	Pr/Al	Te
Viatges professionals		Af/Al		Pr/Te
Assessorament en persona			Pr/Af/Al	Te
Estand en fires	Af/Al		Pr/Te	
Assistència a fires	Al	Af	Pr/Te	
Divulgació telemàtica				
Consulta per telèfon		Af/Al	Pr/Te	
Consulta per correu electrònic		Al	Pr/Af	Te
Fòrums o grups de PAM		Pr/Al	Te/Af	
Video/DVD		Pr/Af	Te/Al	
Webs		Pr	Te/Af/Al	
<i>www.acppam.tk</i>		Pr/Al	Te/Af	
<i>www.ctfc.cat</i>		Al	Pr/Te	Af
<i>pam.ctfc.es</i>		Al	Pr/Te	Af
<i>www.ctfc.es/silvapyrs6</i>		Al	Pr/Te/Af	
<i>www.mercatpam.com</i>		Pr/Al	Te/Af	
Divulgació en paper				
Documents de cursos		Af/Al	Pr/Te	
Tríptics	Al	Pr/Te/Af		
Butlletins		Af/Al	Pr/Te	
Guies		Af/Al	Pr/Te	
Informes de projectes		Af/Al	Pr/Te	
Divulgació institucional ACPPAM		Al	Pr/Te/Af	

1. Af: aficionat.

3. Pr: productor.

2. Al: altres.

4. Te: tècnic.

La majoria dels enquestats han valorat positivament les eines presencials: el 22,5 % com a «bastant útils» (4), i el 21 % com a «molt útils» (5). En segon lloc tenim les eines divulgatives en paper: el 27,2 % com a «mitjana utilitat» (3), i el 20,8 % com a «bastant útils» (4). Les eines institucionals (ACPPAM), un 24 % dels enquestats les consideren «una mica útils» (2), i un altre 20 % les valoren com a «bastant útils» (4). Finalment les eines amb més dispersió d'opinions han estat les telemàtiques: un 19,6 % les consideren de «mitjana utilitat» (3) i un 18,8 % com a «una mica d'utilitat» (2).

Per activitats concretes, les eines considerades «molt útils» (5) han estat: assessoraments en persona (32 %) per part d'aficionats i tècnics; les visites a explotacions o empreses; els viatges professionals i les consultes per correu electrònic (28 %) sobretot per part dels tècnics, i els cursos (24 %), sobretot per part dels aficionats.

En canvi, destaquen com a «poc útils» (1) les fires, tant assistir-hi com tenir-hi un estand (20 %), i en molts pocs casos han puntuat les eines divulgatives com a «gens útils» (0), tot i que un 12 % dels enquestats consideren així els tríptics i tenir un estand en una fira.

Finalment, es pot concloure:

- Els productors i els tècnics són els qui millor valoren la divulgació realitzada en PAM, i la consideren «bastant útil».
- Tant les mitjanes com les freqüències apunten a la divulgació presencial com la més útil per als usuaris.
- Les eines divulgatives més ben valorades han estat els cursos i assessoraments en persona, mentre que les menys útils han estat les promocionals, com ara tríptics i fires.

LA INFORMACIÓ CARTOGRÀFICA DELS SÒLS DE CATALUNYA A INTERNET

**JAUME PORTA;^{1,2} JAUME BOIXADERA;^{2,3} M. ROSA TEIRA-ESMATGES;²
MARTA LÓPEZ-ACEVEDO;² JOSEP M. VILLAR;² ROSA M. POCH;²
MIQUEL ARÁN;⁴ NÚRIA LLUSÀ²**

¹ SECCIÓ DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA. INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

² DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I CIÈNCIA DEL SÒL, UNIVERSITAT DE LLEIDA

³ DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL

⁴ APPLUS AGROAMBIENTAL

rosa.teira@macs.udl.es

Resum

L'objectiu del projecte de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) que es presenta (fruit d'un conveni de col·laboració entre l'IEC i el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR), pel qual aquest darrer autoritza l'IEC a difondre el *Mapa de sòls (1: 25 000) de Catalunya* promogut pel DAR), és posar a l'abast dels usuaris la cartografia de sòls realitzada a Catalunya. Això s'ha fet estudiant la informació cartogràfica recopilada i creant i estructurant una pàgina web de l'IEC sobre protecció de sòls: www.iec.cat. S'han preparat fitxes tècniques per acompanyar cada mapa i es facilita informació complementària a la cartografia. Amb els resultats d'aquest projecte, un gran nombre d'usuaris podrà tenir accés a la informació de sòls per a prendre decisions amb una millor base científica relatives a les actuacions sobre el territori, obres públiques, sector agrari, i en relació amb l'aigua i a la protecció del medi ambient, entre d'altres aspectes. La informació sobre els sòls ha estat sempre útil i en

molts casos necessària, però haurà de ser més utilitzada quan entri en vigor de la Directiva europea de protecció de sòls, presentada al Parlament Europeu al final de 2006.

1. Introducció

La cartografia de sòls ha generat una enorme quantitat d'informació al llarg dels anys, fet que ha estat alhora un punt fort i un punt feble d'aquest àmbit científic a Espanya, ja que hi ha hagut molts agents que han actuat en aquest camp amb criteris no sempre estandaritzats. Cal citar, com a referent mundial, el Soil Survey dels Estats Units, organització creada per cartografiar els sòls i subministrar informació de sòls amb finalitats agrícoles i fiscals, en primera instància, i que ha donat, més endavant, resposta a les necessitats d'informació de sòls de tot el país. Un enfocament molt pragmàtic, orientat a aplicacions específiques, si bé canviant al llarg del temps.

Cal destacar que la creació de la Division of Agricultural Soils (Bureau of Soils a partir de 1901) data de 1894 i que el 1899 es va crear el National Cooperative Soil Survey, amb la qual cosa es van iniciar els treballs de cartografia detallada de sòls d'aquell immens país. L'any 1952 l'activitat va tenir continuïtat amb la creació del Soil Conservation Service dins de l'USDA (United States Department of Agriculture), que va assumir la correlació i la publicació de tots els mapes de sòls dels EUA. El 1951 ja s'havia publicat el *Soil Survey Manual*, que va establir una metodologia de treball única per als aixecaments de sòls als Estats Units i ha servit de referent mundial. Les iniciatives en cartografia de sòls en aquell país han anat sempre acompanyades de la voluntat política i la decisió governamental d'assignar recursos econòmics i estructurals amb una continuïtat, que al 2006 ha permès disposar dels mapes detallats de sòls del 91 % del país a escala 1:24 000, editats sobre un fons d'ortofoto i acompanyats d'una memòria descriptiva. El Natural Resources Conservation Service, que és qui continua aquesta tasca el 2007, ha compilat i digitalitzat aquesta informació, disponible en diverses bases de dades que operen a diferents escales: SSURGO, STATSGO, NATSGO, NASIS, entre d'altres (Helms *et al.*, 2002; Gardner, 1998; Hudson, 1994).

L'objectiu d'aquest projecte de l'Institut d'Estudis Catalans és, d'una banda, posar en valor la tasca realitzada en cartografia de sòls al llarg dels anys a Catalunya. De l'altra, pretén generalitzar l'accés a aquesta informació de sòls utilitzant Internet. Això permetrà que un ampli espectre d'usuaris pugui tenir accés a informació de sòls i, alhora, que es prengui consciència de la tasca que queda per fer en cartografia de sòls a Catalunya, atès que fins el 2007 només el 15 % del territori, corresponent a les terres de més interès agrícola, ha estat cartografiat a escala 1:25 000 (Boixadera i Herrero, 2006). És una informació que serà cada cop més necessària amb l'entrada en vigor de la Directiva europea de protecció de sòls, presentada al Parlament Europeu al final de 2006, com a resposta a una sensibilitat ambiental més gran de la societat actual.

2. Material i mètodes

La metodologia emprada per a elaborar els continguts del web que es presenta ha estat la següent:

- Estudi de la difusió de la informació cartogràfica de sòls preexistents a Espanya i en altres països.
- Recopilació, anàlisi i escanejat de la informació cartogràfica de sòls publicada i disponible.
- Elaboració d'una fitxa tècnica per a cada mapa, amb elements d'anàlisi de la qualitat de la informació cartogràfica (normalització, densitat d'observacions, equip prospector, etc.).
- Establiment d'un conveni de col·laboració entre l'IEC i el DAR, pel qual aquest darrer autoritza l'IEC a la difusió del *Mapa de sòls (1: 25 000) de Catalunya*, promogut pel DAR.
- Estructuració i disseny del web.
- Creació de les bases de dades i de l'estructura del web, allotjada al web de l'IEC, accessible per Internet.
- Validació de l'accés a la informació.

3. Resultats i discussió

3.1. Organització de la informació

La pàgina web està organitzada en tres blocs d'informació, amb els continguts següents:

- Informació general sobre protecció de sòls amb una intenció formativa sobre les funcions del sòl, criteris de sostenibilitat, processos de degradació i control, i indicadors de qualitat, i sobre els mapes de sòls.
- Informació cartogràfica: a) catàleg de sèries de sòls de Catalunya amb els criteris per a definir les sèries i la descripció d'unes cinc-centes sèries establertes i correlatades; b) mapes de zones cartografiades, que informen dels municipis i del número del full del mapa a escala 1: 25 000 per al cas dels mapes del DAR; c) mapes de sòls existents a escales 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000, amb entrada a la fitxa tècnica de cada mapa (figura 1), accessibles per municipis i per quadrícules del mapa de referència 1:25 000 de Catalunya de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), i d) mapes de sòls a petita escala i d'interès històric; s'indica el nombre del mapa, l'escala i l'any d'edició i es pot accedir a una fitxa tècnica simplificada de cada mapa,
- Informacions de difusió rellevant per a estar al dia en la ciència del sòl: a) més de vint enllaços; b) informacions sobre congressos i reunions científiques; c) documents d'interès, en alguns casos amb enllaços al text complet.



**Institut
d'Estudis
Catalans**

MAPES de SÒLS de Catalunya i les Illes Balears

- **CODI:** MAP16_8: 65-29
- **MUNICIPI:** BELLPUIG, BELLVÍS, BELL-LLOC D'URGELL, CASTELLNOU DE SEANA, FONDARELLA, GOMÈS, MIRALCAMP, MOLLERUSA, PALAU D'ANGLESOLA, SIDAMON, TORREGROSSA, VILANOVA DE BELLPUIG, VILA-SANA, Agramunt, Albatàrrec, Alcoletge, Anglesola, Arbeca, Artesa de Lleida, Balaguer, Barbens, Belcaire d'Urgell, Belmont d'Urgell, Bell-Lloch, Casteldans, Castelserà, El Poal, Els Alamús, Ivars d'Urgell, Juneda, La Fuliola, les Borges Blanques, Lleida, Mortoliu de Lleida, Penelles, Portella, Preixana, Puiggròs, Puigverd d'Agramunt, Puigverd de Lleida, Tàrraga, Tèrrens, Tornabous, Valfogons de Balaguer, Vilagrassa i Vilanova de la Barca.
- **ZONA CARTOGRAFIADA:** Zona regable del Canal d'Urgell
- **SUPERFÍCIE:** 46 000 ha

- **PROMOTOR:** DAR I COMUNITAT DE REGANTS DEL CANAL D'URGELL
- **AUTORS MEMÒRIA:** Boixadera, J., Bofias, D., Danés, R., Falguera, P., Herrero, C., Masana, M., Olarieta, J.R., Playan, E., Rubies, C., Villar, J.M^a, i Villar, P.

- **ANY EDICIÓ:** 1989
- **EQUIP PROSPECTOR:** Boixadera, J., Danés, R., Herrero, C., Llop, J.M^a, Salmer, J.M^a, i Villar, J.M^a.

- **ESPECIFICACIÓ METODOLÒGICA DE TREBALL DISPONIBLE:** SI (COMPLET)
- **LABORATORI:** Laboratori Agrari de Cabris del DARP.

- **MAPA:** MAPA DE SÒLS DETALLAT (1:25 000) de Catalunya DE L'ÀREA REGABLE DELS CANALS D'URGELL.
- **SUPORT:** PAPER / DIGITAL
- **ESCALA DEL MAPA:** 1:25 000
- **EXEMPLE DE LA LLEGENDA:** Consociacions: Belcaire franc, limosa, salino sòdica.
- **SISTEMA DE DESCRIPCIÓ DE SÒLS:** SINEDARES (CBDSA 1983)
- **SISTEMA DE CLASSIFICACIÓ:** SOIL TAXONOMY SYSTEM (SSS, 1975, 1987)
- **MODELS DE DISTRIBUCIÓ DE SÒLS EN EL PAISATGE:** NO
- **MAPES COMPLEMENTARIS:** NO

- **ANÀLISIS QUÍMICS:** SI
- **COORDENADES PUNTS D'OBSERVACIÓ:** UTM
- **DENSITAT D'OBSERVACIONS** (obs/ha): 0,17

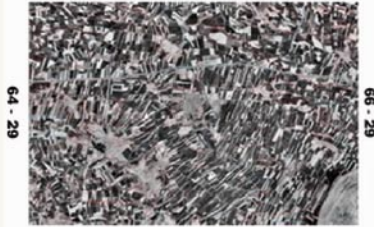
- **CALICATES/SONDEIG:** 815 / - (45 Descripcions de calicates)
- **CARACTERITZACIÓ FÍSICA/HIDROLÒGICA:** SI



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura, Alimentació
i Acció Rural**

**MAPA DE SÒLS DETALLAT (1:25 000) de Catalunya
DE L'ÀREA REGABLE DELS CANALS D'URGELL.**

65 - 28



65 - 30

Esse cartogràfica: Ortofotomapa 1:25 000 (1^a edició) de l'ICC

* [Descarregar pdf](#)

- Criteris
- Bibliografia
- **Mapa de sòls © DAR**
- [Accés mapa original: DAR](#)

- Llegendia

Data d'actualització: 1 de Juny 2006

Figura 1. Exemple de la fitxa tècnica de cada mapa.

3.2. Imatges accessibles

Cada fitxa tècnica inclou una imatge de baixa resolució, que dona accés a una imatge de més resolució, imprimible en DIN A3. Hi són visibles les unitats cartogràfiques representades, i hi figura el número de referència de la llegenda. Entrant a «llegenda» a la mateixa fitxa tècnica s'accedeix a la correspondència entre sèries i unitats cartogràfiques. Les sèries estan definides al «catàleg de sèries». A més, cada fitxa dona accés a un document en format PDF del full del *Mapa de sòls (1:25 000) de Catalunya*, que es pot descarregar.

3.3. Anàlisi de la informació: necessitat d'una compatibilitat general

La informació cartogràfica de sòls es presenta agrupada en dos grans blocs: 1) mapes de sòls existents i 2) mapes de sòls a petita escala i d'interès històric. De l'anàlisi de la informació disponible es desprèn una manca de compatibilitat en la informació de sòls a Catalunya, fins que als anys 1980 el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya inicia la seva activitat en cartografia de sòls amb criteris normalitzats. Aquest organisme va prendre la iniciativa d'elaborar el *Mapa de sòls (1: 25 000) de Catalunya* sobre ortofoto.

Actualment s'ha acceptat de manera generalitzada que la Terra és un sistema global i que, conseqüentment, es requereix integrar informació de diferents àmbits que sigui compatible per a l'anàlisi i el tractament dels problemes. Això que avui sembla evident no ha estat assumit fins ara, de manera efectiva, per la comunitat internacional de la ciència del sòl en el seu conjunt per tal de proporcionar una informació cartogràfica de sòls universalment compatible (Baumgardner, 2000). Aquesta situació també es pot aplicar a la informació cartogràfica de sòls de Catalunya.

En el cas del *Mapa de sòls (1:25 000) de Catalunya*, la decisió de treballar de manera normalitzada es va plantejar els anys 1980, quan es va decidir treballar a escala de sèrie de sòls, a escala 1:25 000 i publicar sobre ortofoto. La sèrie de sòls és un nivell taxonòmic tan detallat que la seva definició és pràcticament independent del sistema taxonòmic al qual es vulgui referir (Boulaine, 1995), la qual cosa soluciona molts problemes o debats tan inútils com interminables.

3.4. Avantatges i limitacions de la pàgina web

Avantatges d'una pàgina web amb informació cartogràfica de sòls (punts forts):

- Permet optimitzar l'ús de la informació cartogràfica de sòls disponible.
- Facilita l'accés a una informació valuosa, fins ara dispersa i per tant de difícil accés.
- Permet disposar d'imatges dels mapes de sòls escanejades, en format PDF, que es poden descarregar a l'ordinador personal, per treballar-hi.
- Posa de manifest l'estat de la qüestió en informació de sòls a Catalunya.
- Permet formar nous usuaris d'informació de sòls.

Limitacions d'una pàgina web amb informació cartogràfica de sòls (punts febles):

- Decepció dels usuaris davant l'escassetat d'informació, que no és deguda a una insuficiència de la pàgina web, sinó a una labor cartogràfica no abordada.
- Imatges escanejades i no digitalitzades (la digitalització forma part d'un altre projecte paral·lel, a càrrec del DAR i de l'ICC [Institut Cartogràfic de Catalunya]).
- Pot ser que no s'hagi inclòs tota la informació disponible per desconeixement o per dificultats d'accés, malgrat els esforços realitzats.

4. Conclusions

En analitzar la cartografia de sòls de Catalunya disponible es pot concloure que s'ha fet un progrés enorme amb el projecte de cartografia de sòls del DAR a partir del 1980, dut a terme amb criteris normalitzats consistents. Malgrat la importància del treball ja fet, aquest només cobreix un 15 % del territori de Catalunya, el de més interès agrícola. El context internacional, en especial la Directiva europea de protecció de sòls del Parlament Europeu, presentada per la Comissió de les Comunitats Europees el 2006 per a donar resposta a la preocupació i la sensibilitat ambiental de la societat actual, el marc legal i polític català (Pla territorial de Catalunya, Llei d'urbanisme, Llei de protecció, gestió i ordenació del paisatge, les conclusions del Congrés del Món Rural) i la major sensibilitat social per un desenvolupament sostenible, conflueixen en reconèixer la importància de la protecció dels sòls com a recurs natural no renovable, i a impulsar a completar la informació de sòls encara no disponible a Catalunya.

5. Agraïments

El nostre agraïment al DAR, el CSIC, l'IRYDA i la Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona per la seva col·laboració en aquest projecte.

Bibliografia

BAUMGARDNER, M. F. (2000), *Soil Data Base*. A: SUMMER, M. E. (ed.). *Handbook of Soil Science*, Boca Ratóns, CRC Press, p. 1-94.

BOIXADERA, J.; HERRERO, C. (2006), *The Soil Map (1:25 000) of Catalonia*, 5th Congress on Regional Geoscientific, Cartography and Information System, Barcelona.

BOULAIN, J. (1995), «Quatre siècles de fertilisation», *Étude et Gestion des Sols*, núm. 2 (3), p. 201-211.

GARDNER, D. R. (1998), «The National Cooperative Soil Survey of the United States», *Historical Notes*, núm. 7. Washington D.C., Soil Survey Division, Resource Economics and Social Science Division, Natural Resources Conservation Service, U. S. Department of Agriculture.

HELMS, D.; EFFLAND, A. B. W.; DURANA, P. J. (1994), *Profiles in the History of the U.S. Soil Survey*, Ames, Iowa, Iowa State Press.

HUDSON, B. (1994), «Soil organic matter and available water capacity», *J. Soil Water Conserv.*, núm. 49, p. 189-194.

EL DEPARTAMENT DE TECNOLOGIA D'ALIMENTS DE LA UNIVERSITAT DE LLEIDA: 1983-2007

NURIA SALA MARTÍ

DEPARTAMENT DE TECNOLOGIA D'ALIMENTS, ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA, UNIVERSITAT DE LLEIDA
dta@tecal.udl.cat

Resum

El Departament de Tecnologia d'Aliments està ubicat al campus de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de la Universitat de Lleida. Desenvolupa recerca principalment en control biològic, enginyeria i enzimologia d'aliments, micologia aplicada, noves tecnologies en el processament d'aliments, olis i greixos, qualitat i tecnologia de postcollita de fruits, qualitat nutricional dels aliments; el que dóna lloc a dos grups de recerca consolidats. Imparteix docència en enginyeria tècnica en indústries agràries i alimentàries, enginyeria tècnica en indústries forestals, diplomatura en nutrició humana i dietètica, llicenciatura en biotecnologia, enginyeria agrònoma i llicenciatura en ciència i tecnologia d'aliments. Participa en el programa de doctorat amb menció de qualitat. Té tres serveis científicotècnics i diversos convenis amb empreses.

1. Presentació

El Departament de Tecnologia d'Aliments (DTA) està ubicat al campus de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de la Universitat

de Lleida. Desenvolupa recerca i docència en els camps de la ciència, la tecnologia i l'enginyeria dels aliments des de la seva creació, l'any 1983.

2. Personal

El DTA ha passat de tenir dos professors l'any 1983 a la plantilla actual, composta de: tres catedràtics d'universitat, dos catedràtics d'escola universitària, nou titulars d'universitat, tres titulars d'escola universitària, un professor agregat, dos professors lectors, un professor col·laborador, set professors associats, un investigador Ramon y Cajal, quinze becaris predoctorals i set persones del personal d'Administració i Serveis.

3. Activitat acadèmica

El DTA imparteix docència a les titulacions següents:

- Enginyeria tècnica en indústries agràries i alimentàries
- Enginyeria tècnica en indústries forestals
- Diplomatura en nutrició humana i dietètica
- Llicenciatura en biotecnologia
- Enginyeria agrònoma
- Llicenciatura en ciència i tecnologia dels aliments.

Participa en el Programa de doctorat amb menció de qualitat: sistemes agrícoles, forestals i alimentaris. A partir del proper curs impartirà docència en el Màster de recerca en sistemes de producció agroalimentària del Postgrau en ciència i tecnologia agrària i alimentària.

També organitza i imparteix diversos cursos de postgrau, màster i especialització en diversos àmbits relacionats amb la tecnologia alimentària i la nutrició.

4. Línies de recerca

Les principals línies de recerca són:

a) Control biològic

- Desenvolupament de sistemes alternatius als productes químics de síntesi per al control de podridures en postcollita de fruita. Control biològic.
- Detecció i control de patògens de transmissió alimentària en productes vegetals.

b) Enginyeria i enzimologia d'aliments

- Estudi dels canvis produïts en les propietats fisicoquímiques (reologia, paràmetres texturals, estabilitat de les emulsions, etc.) en aliments al llarg del procés d'elaboració que condueix a la millora de la seva qualitat.

- Modelització de processos alimentaris en models restringits per tal d'obtenir equacions i paràmetres d'enginyeria per a aplicar en el disseny d'equips industrials (reactors, bombes, etc.).

c) Micologia aplicada

- Floridures alterants d'aliments.
- Micotoxines en aliments, pinsos i ambients.
- Avaluació de l'eficiència adsorbent de micotoxines per a pinsos.
- Obtenció de biocatalitzadors fúngics d'interès agroindustrial.

d) Noves tecnologies en el processament d'aliments

- Tecnologies alternatives a la calor: polsos elèctrics, polsos lluminosos, atmosferes modificades, combinació de tècniques.
- Aprofitament de subproductes d'industrialització de vegetals. Obtenció, caracterització i ús de components bioactius.

e) Olis i greixos

- Composició i qualitat de l'oli d'oliva. Fraccions minoritàries.
- Disseny i validació d'ingredients funcionals per a la indústria alimentària.

f) Qualitat i tecnologia postcollita de fruits

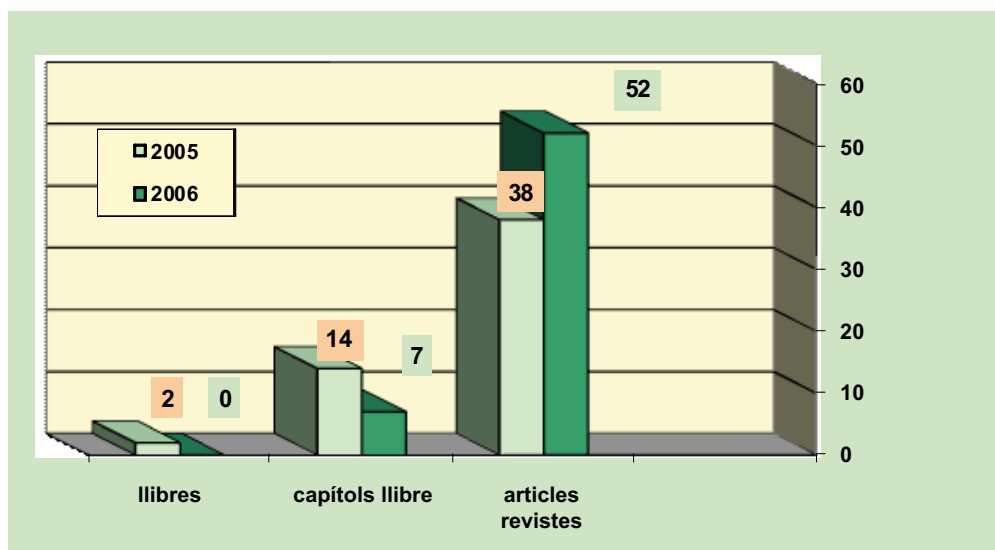
- Qualitat i aromes en fruits: influència de la tecnologia de frigoconservació.

g) Qualitat nutricional dels aliments

- Estudi nutricional de nous aliments i subproductes de la indústria agroalimentària.
- Avaluació i control de toxines alimentàries: implicació de la dieta.

5. Divulgació dels resultats d'investigació

S'aporten les dades dels darrers anys, com es pot veure als gràfics 1 i 2.



Gràfic 1. Publicacions en llibres i revistes de prestigi internacional.

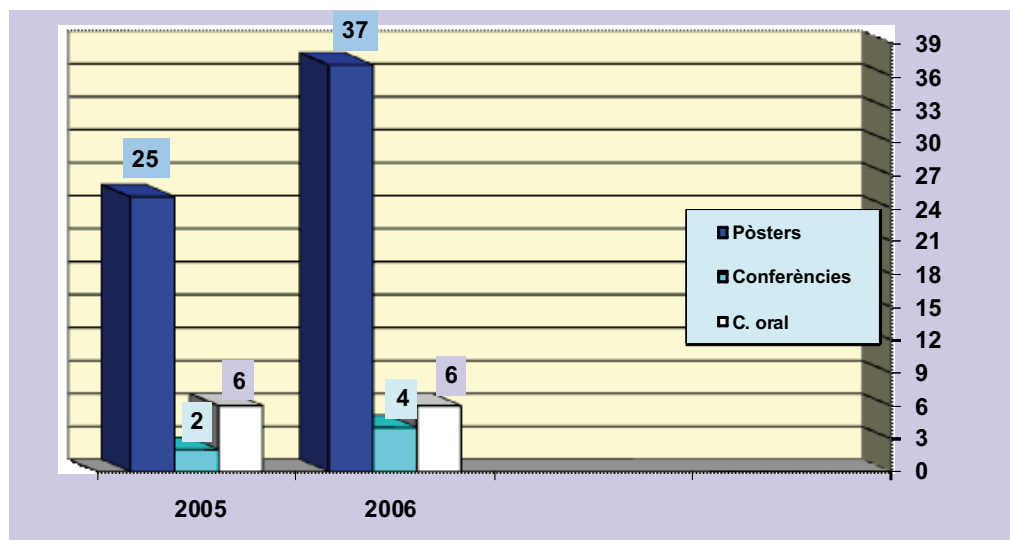
6. Projectes d'investigació vigents el 2006

6.1. *Finançament de la Unió Europea*

- Increasing fruit consumption through a trans-disciplinary approach delivering high quality produce from environmentally friendly, sustainable productions methods. (ISAFRUIT).
- Innovative non-thermal processing technologies to improve the quality and safety of ready-to-eat (RTE) meals (HIGHQ-RTE). (STREP Project FP6-FOOD-023140).
- Novel Processing Methods for the production and distribution of high-quality and safe foods «NOVELQ». (FP6-2004-FOOD-3-A 0157010-2).
- Red temática de seguridad alimentaria. Espacio pirenaico. INTERREG III (13A-7-197-O).

6.2. *Finançament estatal*

- Aceite de oliva virgen enriquecido en compuestos fenólicos. Obtención de fenoles purificados, evaluación de su potencial antioxidante y desarrollo de un prototipo de aceite de oliva enriquecido. (MEC: AGL2005-07881-C02-01).
- Aprovechamiento y valorización de residuos óseos de la industria cárnica. (MMA: 521/2006/3-8.2).
- Aplicación de tecnologías pulsantes no térmicas para la mejora de la seguridad y calidad de frutos y hongos comestibles frescos cortados. (MEC: AGL2006-04775).



Gràfic 2. Conferències, comunicacions i pòsters a congressos i reunions científiques

- Control biológico de patógenos de transmisión alimentaria en frutas y hortalizas mínimamente procesadas consumidas en fresco. Evaluación de métodos rápidos de detección mediante PCR. (MEC: AGL2004-06027).
- Estudio de la cinética del desarrollo fúngico en alimentos para la mejora de la predicción de su deterioro y contaminación por micotoxinas. (MEC: AGL2004-06413).
- Mejora de la calidad nutricional de bebidas mixtas de zumos de fruta, leche y soja mediante la aplicación de tecnologías no térmicas: pulsos eléctricos de alta intensidad de campo. (MEC: AGL2006-12758-C02-02).
- Obtención de frutas mínimamente procesadas mediante agentes y recubrimientos de origen natural. Estabilidad microbiológica y evolución del color y la actividad fisiológica. (MEC: AGL2003-09208-C03-01).
- Obtención de zumos seguros de alto valor bioactivo mediante pulsos eléctricos de alta intensidad de campo. (MEC: AGL2005-05768).
- Optimización de la conservación en atmósfera controlada de nuevas variedades de manzana: aromas, calidad y residuos. (MEC: AGL2003-02114).
- Prevención y control de micotoxinas emergentes en cereales, frutas y derivados. (MEC AGL2004-0749-C05-01).

6.3. Finançament públic i privat

- Metodologías para el diseño, evaluación y validación de alimentos funcionales en la prevención de enfermedades cardiovasculares y del Alzheimer. Programa CENIT-La Morella Nuts, S. A.

7. Serveis científicotècnics

S'ofereixen diversos serveis a les empreses, als organismes i a particulars mitjançant els serveis següents:

- SCT Qualitat microbiològica en el sector agroalimentari.
- SCT Qualitat sensorial i fisicoquímica d'aliments.
- SCT Assaig en planta pilot de tecnologia d'aliments.

8. Formació de manipuladors d'aliments

Impartició de cursos autoritzats pel Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

9. Altres activitats

- Assessorament i convenis amb diverses empreses.
- Participació en assaigs d'equivalència de mètodes d'anàlisi.
- Coordinació d'exercicis interlaboratoris d'anàlisi.
- S'està en tràmit d'obtenció de la ISO 9001:2000.

ELS PLANS ANUALS DE TRANSFERÈNCIA TECNOLÒGICA: ANÀLISI, RESULTATS I REPTES DE FUTUR

JAUME SIÓ; MARIA JOSEP DE RIBOT; CARME URDILLO; RICARD POCH
SERVEI DE TRANSFERÈNCIA TECNOLÒGICA, DEPARTAMENT
D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL
jaume.sio@gencat.cat; sribot@gencat.cat; curdillo@gencat.cat

Resum

La societat del segle XXI es fonamenta en l'economia del coneixement, caracteritzada per canalitzar i emprar eficaçment els fluxos informatius en la generació de coneixement, en definitiva, en valor econòmic. La gestió del coneixement és, doncs, una necessitat indiscutible per a fer front als reptes en el sector agroalimentari, que en aquests moments ja està encarant.

El nostre sector, a fi de disposar de coneixements necessaris per a adaptar-se als canvis que s'atansen d'una manera decidida, demana canvis en la cadena de transmissió de coneixement i sobretot en el model formatiu, com ara més flexibilitat horària i nous formats de transferència de coneixement.

Per a donar resposta a aquestes demandes, l'Administració, a més de vetllar pel bon funcionament dels models formatius i l'adaptació d'aquests a les realitats dels sectors productius, ha de posar a disposició dels usuaris nous instruments. En aquest sentit, el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR), va engegar l'any 2001 el Pla Anual de Transferència Tecnològica (PATT). Aquest instrument, d'una manera

molt versàtil i flexible, dona resposta a una gran part d'aquestes necessitats de gestió i de transferència de coneixements.

1. Introducció

En la societat del coneixement, la informació és un dels recursos principals de les empreses, ja que la gestió correcta del coneixement té una repercussió directa en la competitivitat dels sectors productius.

L'anàlisi exhaustiva de la gestió del coneixement per separat ens mostra que els requeriments de cadascun dels elements que la componen són diferents; així, es pot identificar la necessitat de potenciar la transmissió de coneixement i l'orientació de la generació del coneixement als requeriments del sector de manera diferenciada. També es requereix que els agents de tota la cadena dels sectors productius estiguin formats de manera especialitzada i d'acord als nous requeriments i exigències de la societat del segle XXI.

L'Administració de la Generalitat de Catalunya, mitjançant el DAR, conscient d'aquesta necessitat, des de fa anys disposa d'una xarxa d'escoles de capacitació agrària i d'altres instruments, com el PATT, que actuen com a potents transmissors de coneixement. En aquest sentit, el PATT actua en diferents nivells i en dues direccions. D'una banda, crea una xarxa de coneixement que integra les diferents fonts de coneixements, transmet aquest coneixement i l'ofereix al sector en diferents formats. De l'altra, el PATT és un instrument bidireccional que és capaç d'actuar al servei del sector, i de captar les seves necessitats, i per tant ha de buscar entre les diferents fonts de coneixement, i també actua com a instrument al servei de les diferents fonts de generadores de coneixement com a instrument transferidor.

En aquest sentit, el PATT actua amb la màxima eficiència dels recursos disponibles, aprofitant sinergies que es poden generar de la integració d'actuacions i actuant de manera proactiva anticipant-se a les necessitats i en benefici del sector. Actua tant a impuls del destinatari com del generador amb un paper de gestor i coordinador d'aquests requeriments, enforteix la cadena de coneixement des de la recerca fins a l'empresari i fomenta el procés d'innovació al sector agroalimentari.

Aquesta doble capacitat de crear una xarxa de transferència de coneixement al servei dels sectors productius i de les fonts generadores de coneixement, tot basant-se en el capital humà i en la nova societat del coneixement, és el que s'analitza en aquest document.

2. Materials i mètodes

El PATT és el resultat del treball realitzat per la Comissió Coordinadora de Transferència Tecnològica (CCTT) en la diagnosi dels dèficits tecnològics existents en els diferents àmbits de l'activitat productiva agrària, així com de la definició de les accions necessàries per a millorar el procés de transferència i, conseqüentment, l'accessibilitat del sector a les innovacions tecnològiques.

La CCTT és composta segons especifica l'Ordre ARP/308/2003 de 2 de juliol, per membres de les organitzacions següents: el DAR, amb la participació de diferents responsables de la seva organització, l'IRTA, l'INCAVI, les organitzacions agràries més representatives (Unió de Pagesos, Joves Agricultors i Ramaders de Catalunya, Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores i Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya), així com un representant de la indústria agroalimentària designat pel conseller d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural.

La CCTT esdevé un marc idoni per a valorar els resultats obtinguts en el procés de transferència de coneixement a Catalunya, i el procés esdevé un bucle de retroalimentació positiva, en què els resultats de l'any són l'escenari de partida per a enfocar l'estratègia de l'any vinent.

Mitjançant la CCTT i el PATT, el DAR garanteix una estructura que permet al sector primari incorporar el coneixement necessari per a millorar la seva competitivitat i actuar proactivament davant els reptes que planteja el context econòmic i social, actual i futur.

Per a aquest propòsit, destaca la importància de consolidar, motivar i desenvolupar aquesta xarxa d'entitats generadores i transmissores de coneixement, maximitzant els avantatges interns (els que redunden directament en la xarxa) i els externs (els que redunden en l'usuari).

2.1. Anàlisi del PATT

Tal com s'ha descrit, el PATT és un nou instrument que té sis anys d'experiència, per tant l'anàlisi dels resultats només es pot fer a curt termini. De fet, un dels aspectes qualitatius i que alhora és una garantia del PATT és la proximitat als destinataris; aquest fet ha permès que l'oferta s'hagi creat a partir de la realitat productiva del sector i, per tant, engloba el conjunt de tots els sectors econòmics d'interès, en total trenta-dos, amb un abast territorial integral i amb una diversitat molt important de formats en la tipologia d'actuacions (seminaris, jornades tècniques, visites tècniques, estudis tècnics, experiències de camp, etc.). Tot plegat es fa arribar als destinataris mitjançant els diferents mitjans disponibles i utilitzant les noves tecnologies de la informació i comunicació, com ara RuralCat www.ruralcat.net, entre d'altres.

En el seu conjunt, durant l'any 2006, el PATT va arribar a 15.620 destinataris, que van assistit a un total de 266 actuacions de divulgació de coneixements. Aquest fet implica que durant un sol any i amb un únic instrument s'han fet 32.000 hores de formació específica destinada a les necessitats concretes del sector agroalimentari. A més, cal tenir en compte que en molts casos el perfil d'aquests destinataris no només són agricultors, sinó que també són tècnics i agents intermedis que tornen a difondre el coneixement que se'ls ha transmès.

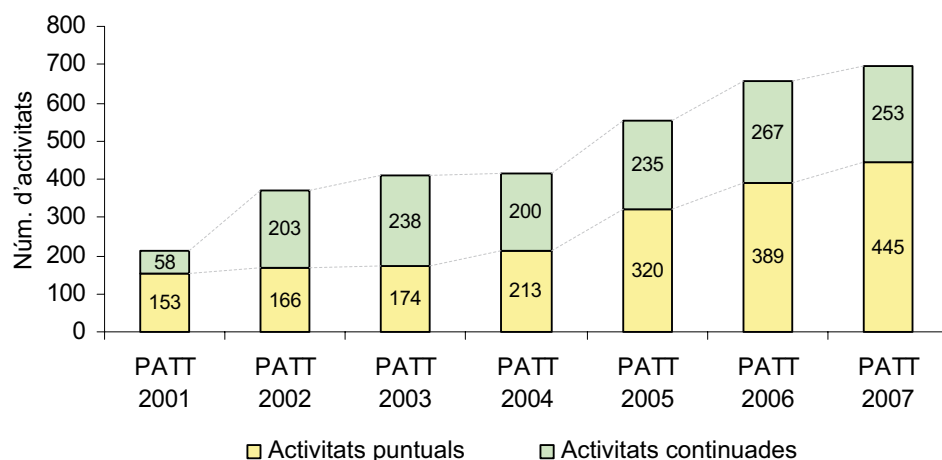


Figura 1. Evolució de les accions recollides als PATT des de 2001 fins a 2007.

2.2. Actuacions realitzades

D'ençà que es van engegar els PATT, el nombre d'actuacions proposades ha experimentat una evolució creixent, de manera que respecte de l'oferta del 2001 enguany hi ha hagut un increment del 330 % (figura 1). Aquest increment respon a la incorporació d'actuacions en àmbits i sectors poc coberts inicialment, a l'augment de les necessitats tècniques de tots els sectors per a poder assolir els canvis i reptes que tenen plantejats, però també, en part, a la integració d'actuacions que ja es duïen a terme al territori i que no es reflectien als PATT.

Les actuacions del PATT 2007 s'agrupen en dos grans grups, les *activitats continuades*, caracteritzades pel fet que la seva execució requereix un període llarg i continuat de temps i les *activitats puntuals*, o de divulgació de coneixement, amb un objectiu marcadament divulgador i dinamitzador. Dins d'aquests grups es troben els següents instruments:

Actuacions de divulgació de coneixements

—La *jornada tècnica* (JT) és l'instrument divulgador més destacat, com a eina de difusió d'informació i com a eina per a l'establiment i la consolidació de xarxes de coneixement entre els diferents actors que intervenen en un determinat sector i àmbit geogràfic.

Atès l'elevat nombre de JT programades arreu de Catalunya, s'ha iniciat la tasca d'aglutinar diferents actuacions disperses al territori mitjançant les anomenades *jornades tècniques de referència*, que miren d'enfortir l'efecte divulgador dotant-les d'una major influència i aportant el coneixement de ponents internacionals de prestigi reconegut.

- *Les experiències de camp* (EC) són un altre instrument molt important per a la generació i demostració de noves tècniques adaptades a les condicions locals. En aquest sentit, cal destacar la feina que duen a terme els centres i les estacions experimentals de l'IRTA, on s'ubiquen bona part de les EC.
- Un altre tipus d'instrument són les *visites tècniques* (VT), que es fan perquè els diferents sectors puguin conèixer altres referents i la seva experiència dinamitzi noves iniciatives, i siguin motor de canvi.

Projectes pilot o demostratius

La tasca de recerca i experimentació perquè arribi efectivament al sector requereix una participació activa de tots els agents, així com un procés d'adaptació a les diferents realitats del sector i de les explotacions. Un instrument molt vàlid per a poder vehicular els resultats de la recerca i l'experimentació són els projectes de demostració i difusió tecnològica.

Aquests projectes són promoguts en les situacions on cal una participació d'actors i situacions en què la complexitat del sector requereix coneixements diferents però complementaris, en què s'ha vist molt favorable el paper aglutinador del DAR per a fer realitat aquests projectes demostratius.

A tall d'exemple, cal destacar els projectes promoguts en matèria de sanitat vegetal, gestió eficient de l'aigua de reg, l'energia, les bones pràctiques agràries, les varietats tradicionals (biodiversitat) i l'agricultura de precisió, entre d'altres.

En la major part de casos, aquests projectes responen als requeriments legals europeus en matèria agrària actuals, que comporten per al sector agroalimentari donar un pas endavant en el procés d'adaptació a les demandes creixents sobre la preservació ambiental, salut pública, sanitat i benestar animals i, alhora, d'adaptació a l'obertura progressiva als mercats mundials. Molts d'aquests requeriments encara no s'han implementat ni estructurat en el sector, no obstant això, l'Administració ha de vetllar perquè el sector disposi dels coneixements i dels instruments suficients per a fer front a aquests nous requeriments.

2.3. Àmbit territorial d'actuació

En la figura 2 es representa la distribució territorial del PATT, on s'observa que la major part de les actuacions es concentren en comarques amb una major activitat agrària o amb presència de les estacions experimentals o centres de l'IRTA, mentre que algunes comarques d'interior o de muntanya hi tenen una presència menor.

En aquest sentit, un aspecte clau en la coordinació de la transferència del coneixement, per a garantir que arribi a tot el territori i, per tant, al món rural que és el destinatari i protagonista, és el paper que tenen les estructures territorials del DAR, tant per la seva actuació directa, com per la feina d'integració de les diferents entitats que hi ha en el seu àmbit territorial.

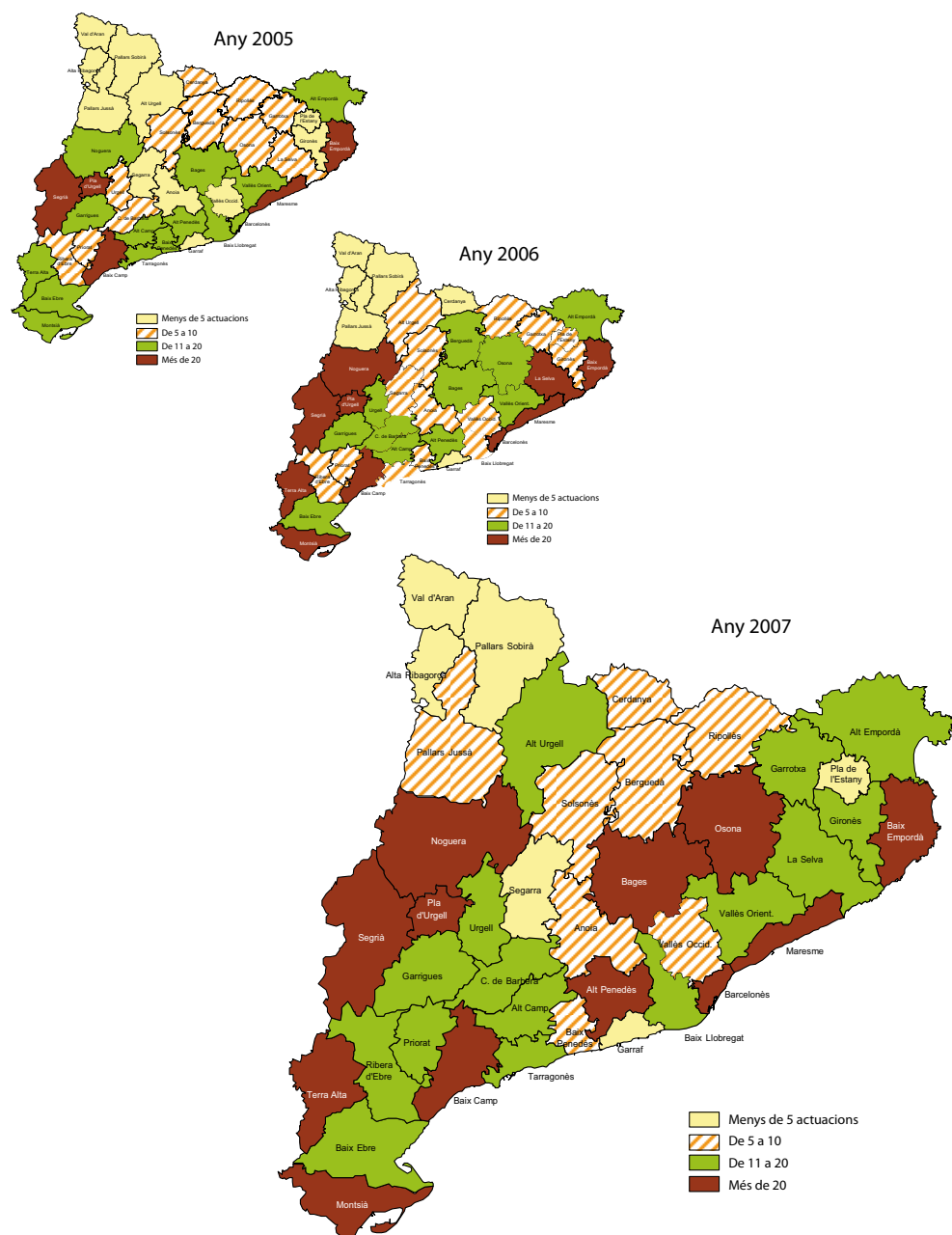


Figura 2. Distribució territorial del PAT (2005-2007).

2.4. Integració de fonts de coneixement

El PATT es va concebre inicialment com l'instrument que el DAR posava a disposició del sector per integrar i oferir-li el conjunt de l'oferta de transferència tecnològica que s'oferia a Catalunya. Aquest propòsit s'ha anat assolint, tal com es mostra en la taula 1, i el PATT ha esdevingut cada vegada més un pol on s'han concentrat tant les fonts de coneixement com les entitats promotores i col·laboradores en actuacions.

Taula 1. Tipologia d'entitats col·laboradores i evolució de la seva participació en els darrers PATT

Entitats col·laboradores	PATT			
	2003	2004	2005	2006
Ajuntaments, consells comarcals i entitats locals	36	46	38	48
Universitats i instituts de recerca	5	8	3	10
Organitzacions agràries	4	2	11	4
Agrupacions de defensa vegetal i sanitària (ADV i ADS)	24	33	15	26
Associacions empresarials	48	58	66	70
Empreses d'inputs	30	68	198	200
Altres (departaments de la Generalitat, fires, mercats)	7	13	22	30
	154	228	353	388

3. Resultats i discussió

Per tal d'encarar els reptes a què el sector agroalimentari ha de fer front i d'adaptar-se als canvis que el nou entorn social i econòmic ens exigeix, els instruments i els plans que impulsen les polítiques s'han de fer i planificar des de la realitat i alineades amb les necessitats reals de les persones que configuren els escenaris dels sectors productius i econòmics del país. Només des d'aquesta realitat es podran impulsar i programar les mesures que les administracions públiques vulguin crear amb criteris d'eficiència, eficàcia, racionalització i sostenibilitat dels recursos.

Els resultats obtinguts aquests darrers anys demostren que la iniciativa de crear nous instruments per a impulsar, integrar i estructurar la transferència de coneixement al sector agroalimentari, ha estat valorada molt positivament.

No obstant això, tot i el treball realitzat els darrers anys, cal ser conscients que hi ha tot un seguit de mancances i oportunitats:

- Cal establir els mecanismes necessaris per a garantir que un cop detectada la necessitat de coneixement en un determinat àmbit, si aquest coneixement no s'ha generat, es disposi dels instruments necessaris o es doti els existents de la capacitat d'impulsar-ne la creació.
- Cal continuar treballant decididament per crear una xarxa de gestió del coneixement en què el PATT sigui un instrument de transferència i integració de les fonts de coneixement públiques i obertes i de suport a l'aplicació de les polítiques agràries.
- Cal ampliar l'àmbit, les funcions i els recursos de la CCTT, perquè amb tots les seus instruments ajudi que el sector agrari i rural de Catalunya pugui assolir els nivells de competitivitat necessaris en els mercats actuals, unes pràctiques sostenibles i un desenvolupament rural correcte.

Bibliografia

«Ordre ARP/308/2003, de 2 de juliol, per la qual es regula la Comissió Coordinadora de Transferència Tecnològica», DOGC núm. 3922 (10 juliol), p. 13760.

DARP (2001), «Pla Anual de Transferència Tecnològica».

DARP (2002), «Transferència i Formació Agrària».

DARP (2003), «Transferència Tecnològica i Formació Agrària».

DARP (2004). «Transferència Tecnològica al Sector Agroalimentari».

DARP (2005), «Innovació al Sector Agroalimentari. Pla Anual de Transferència Tecnològica. Programa de Formació Agrària».

DARP (2006), «Innovació al Sector Agroalimentari. Pla Anual de Transferència Tecnològica. Programa de Formació Agrària».

DARP (2007), «Innovació al Sector Agroalimentari. Pla Anual de Transferència Tecnològica. Programa de Formació Agrària».

EL SISTEMA D'ASSESSORAMENT AGRARI DE CATALUNYA

JAUME SIÓ; MARIA JOSEP DE RIBOT; LAURA LORENZO; MIREIA CARIÑENA

DEPARTAMENT D'AGRICULTURA, ALIMENTACIÓ I ACCIÓ RURAL,
GENERALITAT DE CATALUNYA

jaume.sio@gencat.cat

Resum

El Sistema d'Assessorament Agrari de Catalunya, establert mitjançant el Decret 392/2006, de 17 d'octubre, ofereix a les entitats que fins ara han ofert serveis d'assessorament al productor agroalimentari un marc en el qual es pot desenvolupar i consolidar l'activitat que duu a terme en el sector.

Per a garantir que les explotacions agràries coneguin els requeriments en condicionalitat, el Reglament (CE) 1782/2003, de 29 de setembre, estableix que tots els estats membres hauran d'establir «un sistema d'assessorament als productors en matèria de condicionalitat» abans de l'1 de gener de 2007.

Catalunya, atès que té transferides les competències en matèria d'agricultura, es planteja donar resposta a aquest requeriment recollint, d'una banda, l'aposta de la nova política agrícola comunitària —la condicionalitat— i, de l'altra, integrant els aspectes que potencia el nou Programa de desenvolupament rural —la competitivitat—, amb l'objectiu de garantir una activitat econòmica competitiva i rendible.

Per tant, el Sistema d'Assessorament Agrari de Catalunya donarà compliment a les exigències en sostenibilitat mediambiental, seguretat i qualitat alimentàries, i farà un pas endavant en oferir suport en tots els aspectes tècnics, econòmics, de gestió empresarial econòmica i financera, foment de l'emprenedoria, diversificació econòmica i seguretat laboral, per a aconseguir una millora integral de la competitivitat de l'explotació.

LA TRANSFERÈNCIA DE CONEIXEMENT DES DE LA SECCIÓ DE FERTILITZACIÓ DE RURALCAT

NÚRIA UBACH MIRÓ;¹ M. ROSA TEIRA-ESMATGES

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I CIÈNCIES DEL SÒL, ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR D'ENGINYERIA AGRÀRIA, UNIVERSITAT DE LLEIDA
nubach@macs.udl.es

Resum

La secció de fertilització de RuralCat www.ruralcat.net és una eina de suport per a la millora de la gestió de la fertilització orgànica i mineral. Des d'aquest portal s'ofereixen materials i eines per ajudar el tècnic i l'empresari agrari a planificar la fertilització dels cultius. Dins del marc de RuralCat també s'organitzen trobades o seminaris presencials amb tècnics per debatre i reflexionar sobre les pràctiques de fertilització actuals i buscar millores o alternatives per a millorar la gestió de la fertilització i crear un hàbit de reflexió abans de fertilitzar els cultius. Des d'aquest portal s'ofereix assessorament agrari en matèria de fertilització a tècnics i empresaris agraris i es potencia la transferència de coneixement des de la universitat a l'empresa agroromadera.

1. Introducció

El portal RuralCat, que va néixer l'any 2003, és una iniciativa del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) amb la col·laboració de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) i té com a

objectiu principal esdevenir una eina de comunicació i interacció per al món rural. En aquests quatre anys de funcionament, RuralCat s'ha consolidat com una eina amb un gran potencial per a la transferència de coneixement, la formació agrària, l'assessorament agrari, l'intercanvi d'experiències entre usuaris i la introducció i l'aplicació de noves tecnologies al sector. Es tracta, doncs, d'un nou sistema per a afavorir el desenvolupament tecnològic al camp català i facilitar la feina dels empresaris agraris i dels tècnics.

La secció de fertilització de RuralCat es crea l'any 2004 com un punt de referència per a la difusió de les bones pràctiques agràries en relació amb la fertilització nitrogenada i mineral. Aquest servei de suport per a la millora de la gestió de la fertilització, el promou el DAR i es du a terme des del Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl de la Universitat de Lleida.

L'objectiu d'aquest servei de fertilització és oferir al sector agrari una eina per tal d'implantar les bones pràctiques agràries en relació amb l'ús dels fertilitzants a Catalunya, amb especial èmfasi en els nitrogenats i els productes orgànics. Un altre dels objectius és aprofitar les possibilitats d'interacció a través d'Internet per a fer de nexa entre el sector i de transmissor del coneixement que es genera des de les universitats i centres de recerca de Catalunya.

Per a assolir aquests objectius, el portal de RuralCat inclou un espai en què l'usuari disposa d'informació útil, estructurada i actualitzada, dels temes més rellevants relacionats amb la fertilització dels principals cultius de Catalunya, com també d'aplicacions informàtiques per a facilitar la tasca del tècnic i l'empresari agrari, i de legislació. A través d'aquest espai, l'usuari també pot rebre un assessorament personalitzat via fax, correu electrònic o postal. A més, també s'organitzen seminaris de fertilització per difondre l'estat del coneixement actual des de la universitat i centres de recerca cap als tècnics i les empreses del sector.

2. Continguts de la secció de Fertilització de RuralCat

Actualment, el Servei de Fertilització presenta l'estructura següent: un primer apartat anomenat «Eines de fertilització», on es pot accedir a programes informàtics pensats per a ajudar l'agricultor i el tècnic a planificar i gestionar la fertilització de la seva explotació. Aquestes eines s'han de considerar sistemes d'ajuda a la decisió i no únicament programes de càlcul. L'eina del pla d'adobatge, que va entrar en funcionament el setembre de 2005, actualment permet elaborar un pla de fertilització per als cultius de blat, ordi i panís i anotar totes les aplicacions de fertilitzants nitrogenats al llibre de gestió dels fertilitzants orgànics i minerals (figura 1).

En breu, també estarà a disposició de l'usuari una nova eina per a la planificació de la fertirrigació d'arbres fruiters. Aquesta eina permet obtenir diversos resultats: les necessitats nutritives totals i fraccionades per a cada període de cultiu; la quantitat d'adob que cal afegir al tanc cada període tenint en compte la solubilitat dels fertilitzants i les incompati-

Pla d'adobatge

Selecciona una explotació: Explotació d'en Ramon [▼] [confirma] [Nova explotació]

Explotació d'en Ramon [edita] [elimina]

Parcel·les de l'explotació Explotació d'en Ramon

☐ El pla	[edita] [copia la parcel·la] [elimina]
☐ La fonadalada	[edita] [copia la parcel·la] [elimina]

[Afegeix una parcel·la nova]

Selecciona les parcel·les per calcular el pla d'adobatge [Calcula el pla d'adobatge]

Gestió dels fertilitzants nitrogenats propis

[Crear un nou fertilitzant MINERAL] | [Crear un nou fertilitzant ORGÀNIC]

[Accés al LLIBRE DE GESTIÓ DE FERTILITZANTS NITROGENATS](#)

Figura 1. Eina del pla d'adobatge de RuralCat.

bilitats entre fertilitzants, i el volum de solució o bé temps d'injecció que cal incorporar a l'aigua de reg setmanalment per a satisfer les necessitats de nutrients (figura 2).

El segon apartat, «Bones pràctiques agràries», és un recull de documents senzills, útils i entenedors sobre aspectes importants a tenir en compte per a una bona fertilització, que permeten a l'usuari introduir-se en aspectes tècnics, com per exemple: conèixer la freqüència amb què s'han de fer les anàlisis de sòl i com fer el mostreig per a cada paràmetre de manera que el resultat de l'anàlisi sigui útil; com calibrar la maquinària de distribució de fertilitzants orgànics; quins mètodes ràpids d'anàlisi es coneixen per a la determinació del nitrogen amoniacal del purí, etc.

En el tercer apartat, «Fitxes de fertilització de cultius» (figura 3), es pot consultar informació pràctica i detallada per a realitzar la fertilització dels principals cultius de Catalunya: necessitats de nutrients, fraccionament de l'adobatge, anàlisis a realitzar, etc.

Fertirrigació

Parcel·les

Administració de parcel·les.

Llistat de parcel·les amb els seus sectors i els seus fertilitzants.

Parcel·la actual: Horta de Lleida [▼] [Selecciona] [Nova Parcel·la]

Operacions sobre la parcel·la seleccionada

[Edita la parcel·la] [Eliminar parcel·la]

Llistat de sectors de la parcel·la.

Sector 1	[Editar] [Eliminar]

[Afegeix un nou sector]

Llistat de fertilitzants de la parcel·la [Llistat fertilitzants del sistema]

No hi ha cap element.

[Afegeix un nou fertilitzant]

Figura 2. Eina de fertirrigació de RuralCat.

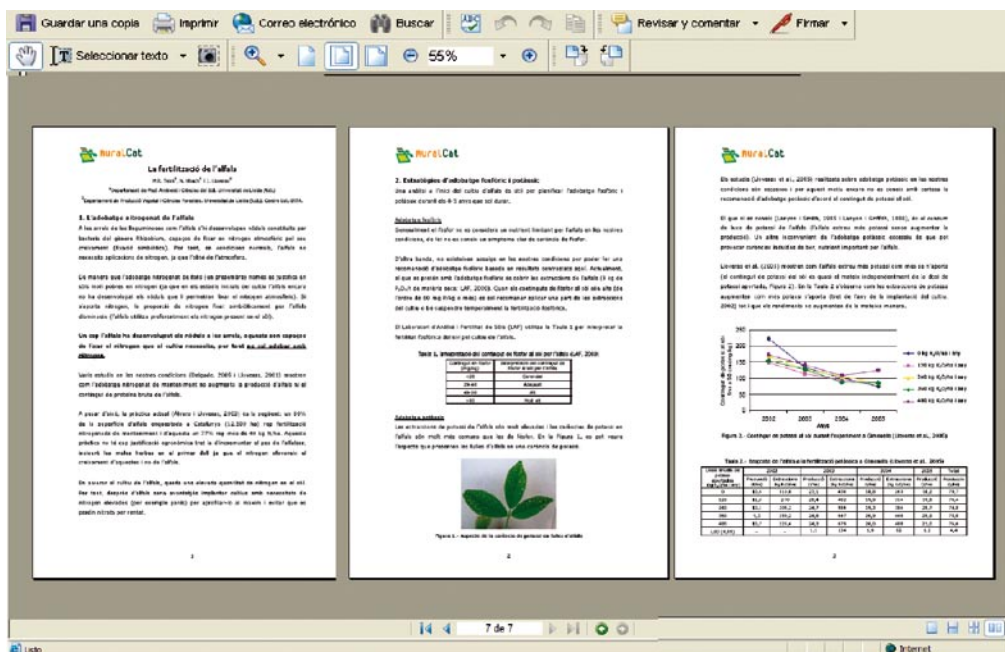


Figura 3. Fitxa de fertilització de l'alfals.

Dins de la secció de fertilització també es pot trobar un apartat de legislació, on es pot consultar una selecció de la normativa relacionada amb la fertilització de manera directa o indirecta, a tots els àmbits administratius, a més d'un apartat de manuals.

L'apartat «Documents tècnics i enllaços» permet aprofundir més en determinats temes. S'ofereix a l'usuari l'accés a documents tècnics classificats per temàtiques, a webs relacionats amb el món agrari, empreses i institucions, per a facilitar el contacte entre l'agricultor i les empreses de serveis del sector.

Finalment s'inclou un glossari, amb el recull de les principals expressions i termes tècnics per a facilitar la comprensió de la informació que conté l'apartat de fertilització.

Des de la secció de fertilització de RuralCat s'ofereix un servei d'assessorament permanent a l'usuari (*helpdesk*) al qual l'agricultor i el ramader poden acudir via fax, correu postal o correu electrònic, amb els dubtes, consultes tècniques o observacions (figura 4). Les consultes rebudes s'atenen personalitzadament. Sovint es tracta de fer o revisar un pla d'adobatge adaptat a les condicions concretes de qui fa la consulta (plantació, tipus de sòl, etc.).

3. Activitats de difusió de la secció de Fertilització de RuralCat

Durant aquests anys s'han fet catorze actuacions de difusió dins del Pla Anual de Transferència Tecnològica des de la secció de Fertilització de RuralCat. Les activitats de



Figura 4. Consultes rebudes al servei d'assessorament de fertilització (*fertilizacio@ruralcat.net*).

difusió de la secció de Fertilització, i més en concret de l'eina del pla d'adobatge, han permès anar perfilant i millorant l'eina durant aquests tres anys, fomentar l'hàbit de reflexió i planificació abans de fertilitzar i fer recomanacions, com també divulgar els mètodes que es disposen per a planificar la fertilització.

Des del juny de 2006, s'ha organitzat quatre seminaris de fertilització especialitzats en cultius, com el panís, els cereals d'hivern i els cultius farratgers. El repte d'aquests seminaris és consolidar uns grups estables de tècnics per a cada cultiu. En aquests seminaris es discuteixen aspectes de la fertilització orgànica i mineral dels diferents cultius, es posen en comú problemes amb què es troba el tècnic i les necessitats d'informació i investigació en alguns temes específics.

LES ESCOLES DE CAPACITACIÓ AGRÀRIA. UNA APORTACIÓ A LA FORMACIÓ DEL CAMP CATALÀ

JOSEP VALLS I SARRÓ
josepvsarro@yahoo.es

Resum

A partir de la creació de les escoles de capacitació agrària pel Ministeri d'Agricultura, durant la dècada dels anys cinquanta se n'analitzà el desenvolupament i la implicació del Servei d'Extensió Agrària en la seva gestió i potenciació mitjançant els centres de capacitació agrària. Posteriorment, amb la Generalitat restaurada, es descriu la política del nou govern en matèria de formació agrària: el model de centres, l'organització, l'estratègia formativa, etc. Els canvis que s'han produït a l'agricultura catalana els darrers anys exigeixen noves fórmules de formació. El sistema de formació agrària s'ha d'adaptar als nous requeriments, i, a aquest fi, es formulen propostes de millora tot assenyalant els trets bàsics de la nova formació professional agrària en el sentit més ampli.

1. Els orígens

En finalitzar la Guerra Civil, les infraestructures de formació, adreçades al camp català, són pràcticament inexistents. Als anys cinquanta el Ministeri d'Agricultura crea les *escuelas de capacitación agraria*, sobre la base d'uns ensenyaments propis, d'un o dos anys de durada segons l'especialitat, emparats per un diploma del mateix Ministeri.

En un principi les escoles són de titularitat del Ministeri però ben aviat aquest les concentra amb altres institucions públiques. D'aquesta manera a Catalunya la Granja-Escola Torre Marimon de Caldes de Montbui de la Diputació de Barcelona i la Granja-Escola de Mollerussa de l'Obra Sindical de Colonización, s'incorporen a la xarxa. Més tard, obre les portes l'Escola de Capacitació Agrària de Mas Bové de la Diputació de Tarragona i, al principi de la dècada dels setanta, el Ministeri crea l'Escola de Capacitació Agrària d'Alfarràs.

La Direcció General de Capacitació i Extensió Agrària, amb l'establiment de la Llei general d'educació de 4 d'agost de 1970, decideix donar un nou impuls a la formació agrària i crea els centres de capacitació agrària (CECA) i els adscriu a les agències d'extensió agrària. Aquests centres, dotats amb pocs recursos humans i materials, despleguen la formació professional agrària de primer grau i les escoles de capacitació agrària, millor dotades, es reserven els ensenyaments de capatàs agrícola i la formació professional agrària de segon grau.

Mentre que les escoles de capacitació agrària continuen sent tres (Caldes de Montbui, Mollerussa i Alfarràs), els centres de capacitació agrària en pocs anys arriben a catorze (Figueres, Manresa, Prats de Lluçanès, Tortosa, Amposta, Gandesa, Reus, Balaguer, la Seu d'Urgell, Tremp, Solsona, Lleida, Tàrraga i les Borges Blanques).

Simultàniament neixen les escoles familiars agràries (EFA), quatre de caràcter masculí (el Pla d'Almacelles, Bellestar de Linyola, Camp Joliu de l'Arboç del Penedès i Quintanes de Sant Hipòlit de Voltregà) i dos de caràcter femení (la Suïssa de Tona i la Ginesta de Sucs).

El Ministeri d'Agricultura alhora crea els planters d'extensió agrària, grups de joves agricultors que segueixen ensenyaments teoricopràctics; de caràcter informal, tutelats per les agències d'extensió agrària, amb una metodologia pròpia d'extensió agrària i compatibilitzant el treball a l'explotació agrària amb l'aprenentatge.

2. La Generalitat restaurada, una oportunitat per a la formació agrària

Durant els anys 1978 i 1979 es transfereixen les competències en matèria d'extensió i capacitació agrària. Tant l'escola de capacitació agrària d'Alfarràs com els catorze centres de capacitació agrària passen a dependre de la Generalitat, qui els adscriu al Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DAR). Aquest, després d'un estudi molt acurat, decideix potenciar la formació agrària, mitjançant les actuacions següents:

a) Definició del mapa de centres i escoles

S'opta per consolidar la xarxa de centres transferits, cercant la ubicació comarcal i la proximitat als usuaris, tot millorant els edificis, les instal·lacions i els equips. A tal fi es produeix un redimensionament de la xarxa amb el tancament dels centres de Tortosa, Prats de Lluçanès i Lleida, i el trasllat del centre de Figueres a Monells. Alhora es transformen en escoles alguns centres i es fan noves construccions (Amposta, les Borges Blanques,

Bellestar, Solsonès i Tàrraga), es rehabiliten edificis (Mas Bové, Monells, Vallfogona de Balaguer i l'escola eqüestre de l'Hospitalet de Llobregat), es du a terme la creació i la construcció de l'escola de capacitació agrària forestal de Santa Coloma de Farners i la construcció de bell nou dels centres de Gandesa, Talarn i Manresa.

b) Ampliació de l'oferta formativa

Es busca potenciar la formació professional agrària de segon grau, tot incrementant el nombre d'escoles que ofereixen aquest nivell i fins i tot s'implementa una línia de beques, destinades a les famílies els fills de les quals cursen aquests ensenyaments.

Amb la implantació de la LOGSE, els centres i les escoles de capacitació agrària incorporen en la seva estratègia formativa els cicles formatius de grau mitjà i superior, alhora que s'amortitzen els ensenyaments de primer i segon grau de la formació professional. Al mateix temps es fa un salt qualitatiu en l'oferta formativa en incloure cicles formatius dels àmbits de les indústries agràries, medi ambient i diversificació de les rendes agràries.

L'any 1994 s'estableixen programes de formació contínua, adreçats al reciclatge i a la millora de la qualificació professional dels agricultors, mitjançant convenis, primer amb l'INEM i, més tard, amb el Departament de Treball i el Fons Social Europeu.

2.1. Els canvis en la nostra agricultura exigeixen una nova orientació de la formació agrària

No em vull estendre a descriure els canvis i les innovacions que s'estan produint en el nostre sector agrari, conseqüència de factors exògens i també endògens i que qüestionen el model de formació actual. La davallada del nombre d'explotacions agràries, l'increment del nombre d'assalariats i dels requisits de formació, els requeriments de la nova política agrària comunitària (PAC), l'exigència de més especialització, etc., demanen una nova orientació.

D'altra banda no podem oblidar la poca consideració que la societat té vers la formació professional, que es tradueix en una baixa demanda d'aquesta formació. La llarga durada de la major part de cicles formatius juntament al poc atractiu que tenen alguns, desanimen la demanda.

Tots aquests factors ja tenen incidència sobre l'esquema de formació actual. Així, veiem que han tancat dues EFA (Bellestar i el Pla), l'Institut de Bell-lloc del Pla ha tancat la branca agrària i també han tancat la Granja-Escola Torre Marimon i l'escola agrària d'Alella. Dues EFA més han canviat d'orientació.

I les que queden, què han de fer? Tenim encara a Catalunya una bona xarxa d'escoles agràries: catorze escoles de capacitació agrària dependents del DAR, cinc instituts d'educació secundària dependents del Departament d'Educació, dues escoles de la Diputació de Barcelona i dues EFA.

Crec que el que cal fer és adaptar l'oferta formativa d'aquestes escoles a la realitat de la nostra agricultura per tal que s'adeqüi a les seves necessitats i alhora sigui de qualitat. Però,

perquè això sigui possible, l'estratègia de formació que es dissenyi ha de tenir els següents aspectes clau:

- Ha d'abastar els tres sistemes de formació: inicial, ocupacional i contínua.
- Ha de facilitar i fer més atractiu l'accés a la formació mitjançant estructures modulares dels ensenyaments, un sistema d'acreditació de les competències professionals també per la via de l'experiència laboral i l'enfortiment d'altres modalitats de formació, alternatives o complementàries a la formació presencial.
- Ha de preveure el nou concepte d'agricultura des de la filosofia de la nova PAC. El desenvolupament rural implica prendre en consideració, des del punt de vista de la formació, no solament els àmbits de la producció i transformació dels productes agraris, sinó també l'àmbit de les activitats generadores de rendes complementàries a l'activitat agrària.
- Ha de disposar dels recursos suficients per a fugir de la marginació i cercar sinergies amb institucions implicades en projectes de formació. En aquest sentit és bàsica la col·laboració i coordinació amb el Servei d'Ocupació de Catalunya, amb el Departament d'Educació, amb les organitzacions professionals agràries i amb la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya, tant per a l'obtenció de finançament com per l'elaboració de plans i programes, dissenys curriculars o formació del personal docent. Seria un error que els plans de formació per al sector agrari no estiguessin inclosos, per exemple, en el Pla General de Formació Professional de Catalunya que elabora el Consell Català de la Formació Professional.

2.2. El full de ruta de la formació professional agrària

Una estratègia de formació professional agrària que respongui als paràmetres descrits comporta, al meu entendre, que les escoles de capacitació agrària adoptin les línies d'actuació següents:

Formació inicial

També denominada formació professional específica, que es desplega mitjançant els cicles formatius de grau mitjà i superior. Crec que aquesta línia d'actuació és bàsica per a les escoles de capacitació agrària, perquè és la que dona la base per a la professió. El que cal fer, com ja he dit, és fer-la més atractiva, a través d'estructures modulares i disseny d'itineraris professionalitzadors, associats al sistema de qualificacions professionals, ampliant la possibilitat de matricular-se per crèdits, afavorint l'accés a les titulacions via proves lliures, acreditant les competències per la via de l'experiència laboral i potenciant els sistemes de formació semipresencial i a distància.

Em consta que des del Servei de Formació Agrària del DAR s'està treballant en aquesta direcció amb estreta col·laboració amb el Departament d'Educació i l'Institut Català de les Qualificacions.

Formació contínua

Actualment ja ningú no dubta de la importància de la formació al llarg de tota la vida, tant per a la millora personal com professional. Per això considero que les escoles de capacitació agrària haurien de continuar el Programa de formació contínua i reciclatge que varen iniciar l'any 1994, orientant-lo, però, vers els àmbits següents:

- Atendre la demanda de formació exigible, requerida per les administracions comunitària, estatal i autonòmica, tot col·laborant i coordinant aquesta actuació amb altres institucions o organitzacions presents en aquest àmbit.
- Prioritzar els programes tendents a la formació en gestió, la comunicació i la presa de decisions, habilitats necessàries per a la formació de persones innovadores i emprenedores. En aquesta línia, el Servei de Formació Agrària i la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya han endegat un projecte pilot que de ben segur serà un referent.
- Continuar el programa de formació de joves per a la incorporació a l'empresa agrària, prestant especial atenció als projectes individuals d'empresa i a la confecció d'itineraris formatius, adaptats a les circumstàncies individuals.
- Establir programes específics per a la formació del personal assalariat, incloent-hi els emigrants. A tal fi s'hauria de comptar amb institucions especialitzades en l'acollida de personal forà.

Tots aquests programes s'haurien d'implementar amb les modernes tècniques de la informació i la comunicació i s'haurien de desplegar tant de manera presencial com semi-presencial i a distància. Els programes de formació a distància han donat un resultat excel·lent, tal com ho demostren els resultats assolits pel Servei de Formació Agrària. Només l'any 2005 aquest Servei va impartir cursos en format presencial a 4.000 alumnes, a distància, en format paper, a 843 alumnes, i en línia, a 428 alumnes.

Finalment, crec que totes aquestes actuacions haurien de tenir el suport d'un centre que integrés tota la formació, tant pública com privada, tant la inicial com l'ocupacional i la contínua, i alhora participés en els programes d'assessorament i transferència que s'estableixin. En definitiva, cal que el sector agroalimentari català disposi d'un centre integral entre els que creï el Govern de la Generalitat.

Bibliografia

«Llei 14/1970, general d'educació, de 4 d'agost de 1970», BOE (6 agost).

«Llei orgànica 111990, d'ordenació general del sistema educatiu, de 3 d'octubre de 1990», BOE (4 octubre).

«Llei orgànica 5/2002, de les qualificacions i de la formació professional, de 19 de juny de 2002», BOE (20 juny).

«Decret 21/1999, de 9/2/99, de creació del Consell Català de la Formació Professional», DOGC (1 febrer).

«Reial decret 1558/2005, de 23 de desembre, pel qual es regulen els requisits bàsics dels centres integrats de formació professional», BOE (23 desembre).

«Reial decret 1538/2006, de 15 de desembre, pel qual s'estableix l'ordenació general de la formació professional del sistema educatiu», BOE (3 gener 2007).

«Decret 332/1994, de 4 de novembre, pel qual s'estableix l'ordenació general de formació professional específica a Catalunya».

«Ordre del DARP, de 15 de març de 2000, per la qual s'estableix un procediment per a l'homologació de

cursos i activitats per a la millora de la qualificació professional agrícola».

«Ordre ARP/455/2006, de 22 de setembre, per la qual es regula la formació de persones que realitzen activitats relacionades amb la utilització de productes fitosanitaris».

«Ordre ARP/69/2003, de 14 de febrer, per la qual s'estableixen i es regulen els cursos de formació en producció integrada», DOGC (27 febrer).

«Ordre ARP/52/2003, de 4 de febrer de 2003, per la qual s'estableix i es regula el curs bàsic de producció agrària ecològica», DOGC (14 febrer).

«Ordre ARP/307/2005, de 7 de juliol, per la qual s'aproven les bases reguladores del pla pilot dels contractes globals d'explotació».

Publicació anual del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural, per la qual es fa públic el Programa anual de transferència tecnològica, assessorament i formació agrària.

Publicació anual del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural, per la qual es fa pública l'oferta formativa de les escoles i dels centres de capacitat agrària.