

## 9. Resums de les conferències i aportacions

### 9.1. IMPACTE AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓ AGRÍCOLA

RALPH K. ROSENBAUM

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries

Juntament amb la mobilitat i l'ús d'energia a la llar, el consum d'aliments és un dels tres contribuents més importants a la petjada mediambiental dels ciutadans europeus (o dels ciutadans de països de renda mitjana o alta en general) i dels problemes ambientals considerats —entre altres, el canvi climàtic, l'eutrofització i l'acidificació— és fins i tot el que més preocupa. Tot i que la petjada de carboni per quilogram de producte alimentari ha disminuït des de la dècada de 1960, cosa que indica una millora de les pràctiques de producció, la petjada de carboni global del consum d'aliments ha augmentat des d'aleshores a causa dels canvis dietètics cap a fraccions més grans de carn i productes lactis. Springmann *et al.* (2018) preveuen que les pressions ambientals dels sistemes alimentaris augmentaran entre un 50 i un 92 %.

Les conseqüències ambientals de la producció d'aliments es poden resumir de la manera següent:

- Un 60 % de pèrdua de la biodiversitat terrestre globalment.
- Escassetat d'aigua (aproximadament el 75 % de l'ús global d'aigua dolça es destina a l'agricultura, més d'un 50 % en el cas d'Europa).
- Emissions de tòxics a l'aire (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>/partícules sòlides o líquides, compostos volàtils no metànics [COVNM], benzo[a]pirè) i de microcontaminants a l'aigua (pesticides, antibiòtics).
- Desregulació del cicle de nutrients.
- Degradació de la qualitat del sòl (33 % a escala global).
- Erosió (pèrdua) del sòl.

— Explotació completa del 61 % i sobreexplotació del 29 % de poblacions de peix amb interès comercial.

— Canvi climàtic: 24 % de les emissions globals de gasos amb efecte d'hivernacle i font dominant d'amoníac i metà a Europa.

— Conseqüències importants en salut, qualitat de vida, economia, resiliència social, etc.

Per tal d'entendre quins són els principals factors que provoquen impactes ambientals del consum (i, en última instància, també de la producció), Ehrlich i Holdren (1971) van publicar l'equació mestra general, que considera la població, l'aflluència econòmica per persona i el medi ambient. Tenint en compte que els dos primers factors creixeran, l'única possibilitat de millora està en la reducció de l'impacte ambiental dels productes consumits per unitat monetària gastada.

En conseqüència, és essencial quantificar i controlar tots els impactes ambientals rellevants seguint la clàssica declaració de Lord Kelvin: «Quan pots mesurar del que estàs parlant i expressar-ho en números, saps alguna cosa sobre això, quan no pots expressar-ho en números, el teu coneixement és insatisfactori».

De manera recurrent, s'han identificat tres grans grups d'estratègies per millorar la sostenibilitat ambiental dels sistemes alimentaris:

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1) Reducció del malbaratament alimentari      | 6-16 %           |
| 2) Ecoinnovació en agrosistemes               | 3-30 %           |
| 3) Canvi de dietes cap a una base més vegetal | 5-22 %           |
|   | <b>Σ 14-68 %</b> |

Per a reduir el malbaratament alimentari hauríem de dur a terme les accions següents: 1) evitar i aprofitar aliments peribles per naturalesa, 2) augmentar la coordinació al llarg de la cadena, 3) evitar l'empaquetat deficient, 4) millorar les condicions d'emmagatzematge, i 5) millorar la planificació per part del consumidor.

A diferència de la creença comuna que el transport i l'embalatge són factors ambientals molt importants dels productes alimentaris, acostumen a contribuir en menys d'un 5 % i d'un 8 %, respectivament, als impactes ambientals totals per quilogram de producte alimentari, encara que aquest últim nombre pot augmentar significativament quan el producte es transporta en camió o avió a llargues distàncies, per exemple, per a fruites tropicals. La literatura científica informa de manera consistent que, amb diferència, els impactes ambientals més grans dels productes alimentaris es produeixen durant l'etapa de cultiu, que normalment contribueix al 50-75 % dels impactes totals per quilogram de producte (per a productes d'origen animal: la gestió de les dejeccions, la digestió entèrica, la producció de pinsos i l'ús del sòl —extensiu—; per a productes d'origen vegetal: la producció i l'aplicació de fertilitzant, l'ús de maquinària —dièsel—, l'ús del sòl, el regadiu —quan s'aplica— i el material d'hivernacle —quan s'aplica—). Per tant,

el punt de partida per a la millora i les inversions en menors impactes ambientals han de ser aquells processos productius.

L'ecoinnovació en agrosistemes consisteix, doncs, en una diversitat de pràctiques sostenibles basades en agroecologia i adaptades localment, per exemple:

- La producció orgànica, regenerativa, integrada, etc.
- La regeneració de la salut del sòl:
  - No llaurar o llaurar poc.
  - Fertilitzant orgànic.
  - Cultius de cobertura (fixar nutrients, sòl, aigua i augmentar la producció, per exemple, de cultius lleguminosos).
- Marges de biodiversitat.
- Policultius i rotació, pràctiques complementàries per a augmentar la productivitat i la protecció contra plagues.
- Reconnectar cultius i ramaderia.
- Agricultura de precisió: tractament, no ús preventiu.
- Bioeconomia circular i sostenible (no hi ha residus).
- Etc.

La millora de l'impacte ambiental de la cadena alimentària requereix un consum més sostenible i un canvi en la dieta:

- Evitar el malbaratament alimentari (també al restaurant).
- Cadenes curtes i estacionals.
- Afavorir els productes certificats.
- El granel és preferible només si no augmenta les pèrdues.
- Diversitat:
  - Hi ha més d'una dieta sostenible.
  - Equilibrar les fonts de proteïnes d'origen animal i vegetal.

No hi ha una regla simple per a la sostenibilitat. Prenem l'exemple de les distàncies de transport curtes i utilitzem un exemple per a la producció de tomàquet a Espanya i Alemanya. Un càlcul simplificat de la petjada de carboni d'1 kg de tomàquet: la seva producció a Espanya allibera 200 g de CO<sub>2</sub>-eq, el seu transport amb camió a Alemanya afegeix 260 g de CO<sub>2</sub>-eq, això suma 460 g de CO<sub>2</sub>-eq per quilogram de tomàquet produït a Espanya i consumit a Alemanya. Produir el tomàquet directament a Alemanya té com a resultat una petjada de carboni de 800 g de CO<sub>2</sub>-eq, que augmenta fins als 2.000 g de CO<sub>2</sub>-eq per quilogram de tomàquet si s'escalfa l'hivernacle. En aquest cas, la idea de producció local igual a producció sostenible no és un principi rector útil, i hem d'acceptar la complexitat dels processos ambientals i adoptar maneres més intel·ligents de proporcionar informació i donar suport a les decisions ambientalment rellevants. L'avaluació del cicle de vida és un mètode rellevant que proporciona aquest suport a la decisió, però també aquí els detalls són decisius. Quan es comparen productes ali-

mentaris com la carn, els lactis, les fruites i els cereals, no té sentit fer-ho per quilogram de producte. Una manera més intel·ligent podria ser comparar-los per unitat de contingut de proteïnes o per unitat de calories proporcionades.

No obstant això, el coll d'ampolla probablement més important per a la producció sostenible d'aliments no és de caràcter tecnològic —de fet, ja sabem produir aliments de manera sostenible—, sinó de caràcter econòmic. La condició perquè això pugui funcionar és la voluntat política d'abandonar el nostre sistema econòmic i passar d'una economia neoliberal cap a una economia verda. Actualment, els preus són el resultat de la distorsió del mercat, perquè els mercats fallen a l'hora d'incorporar impactes/beneficis ambientals als preus, i els productes fets amb males pràctiques són més barats que els productes sostenibles. A més, hi ha confusió del consumidor degut a l'ecoblanqueig (*greenwashing*), és a dir, fer una afirmació infundada per enganyar els consumidors fent-los creure que una empresa o els seus productes són respectuosos amb el medi ambient o fins i tot beneficiosos. Les despeses derivades de les pràctiques agroalimentàries no sostenibles tenen també un efecte social i econòmic negatiu (que es cobreix amb recursos públics). Per exemple: en les pèrdues en la producció de les collites, en l'eficiència energètica, en l'augment de la contaminació i en la salut humana (resistència als antibiòtics). En resum:

— No hi ha receptes simples ni dogmes a seguir, cal una major transferència d'informació i diàleg (no guerra de posicions).

— L'anàlisi basada en ciència marca el camí, però cal fer-ho arribar a tota la societat.

— Només una multitud de milers de solucions i petits canvis causaran el canvi sistèmic necessari.

— Tots els actors i elements de les cadenes alimentàries són rellevants i tenen el seu rol i la seva responsabilitat.

## 9.2. EL FUTUR DE LA PRODUCCIÓ ANIMAL I EL PAPER EUROPEU

ANDREA ROSATI

Federació Europea de Ciència Animal

### 9.2.1. *Resum*

A causa del creixement exponencial de la població humana i del canvi en la dieta cap a un consum major de proteïnes (d'origen animal fonamentalment), les produccions ramaderes tendiran a créixer en l'àmbit mundial, mentre que a Europa, probablement, es mantindran més estables. Es preveu que les demandes dels mercats tradicionals locals siguin molt importants, però també ho serà la disponibilitat d'inversions en noves tecnologies que milloraran l'eficiència productiva.

En aquesta presentació s'exposen les oportunitats però també les limitacions, tant a Europa com a les zones pobres del món, en l'augment de la producció d'aliments. La predicció de la producció animal a Europa i a escala mundial es basa en situacions futures previsibles, però d'altres són més impredecibles, com el canvi climàtic i l'estabilitat social.

### 9.2.2. *Com hem arribat fins aquí?*

La població mundial està arribant als 8.000 milions d'habitants i, per satisfer la seva demanda creixent d'aliments, la producció de llet i d'ous ha crescut els darrers cinquanta anys en un 35 %-50 % i la de de carn s'ha quasi triplicat. Les produccions animals representen el 40 % de l'activitat agrària i abasten més de 500 milions d'unitats productives (moltes familiars) del planeta. Malgrat aquesta demanda, en els països desenvolupats hi ha diverses crítiques a l'activitat agro-ramadera, en part degudes al seu impacte ambiental.

La producció de l'aliment està lligada a les necessitats del consum humà i el creixement demogràfic exponencial s'ha incrementat en tots els continents. Malgrat que els consums han augmentat a un ritme del 8-12 % anual, i que s'han assolit uns nivells entre les 2.500 i les 3.600 quilocalories per dia, hi ha un 10 % de de la població mundial desnodrida. Segons la FAO, entre un 20 i un 45 % dels aliments es malbaraten sobretot per males pràctiques dels consumidors (especialment en els països desenvolupats).

Els avenços tecnològics fan possible l'augment de la producció d'aliments, sempre que les circumstàncies ho permetin (inversions, cultura, infraestructures, interès social i capacitat tècnica).

Entre alguns dels avenços clau podem citar (per exemple, en producció lletera) la inseminació artificial, l'alimentació barrejada dels remugants, l'avaluació genètica, els sistemes de munyida i de refrigeració de la llet i l'aplicació de vacunes i antibiòtics.

En la producció animal hi participen els ramaders però també les indústries, els consumidors, els polítics, els investigadors i, en general, tota la societat:

— Els ramaders poden incidir en la producció en funció de la mida i el nombre d'explotacions, la capacitat d'inversió, la proximitat amb el mercat directe o la indústria.

— Els investigadors i la seva incidència en els progressos d'innovació depenen del suport públic i privat, de la vinculació i la proximitat amb el sector productor.

— Les indústries afavoreixen l'estandardització dels productes i la seva eficiència és favorable en funció de la seva mida.

— Les institucions afecten el sector i hi incideixen mitjançant la implementació de normes que afecten la salut dels animals, el seu benestar i el sistema de

producció, i també a través de les decisions sobre els mecanismes de comerç internacional i les diferents línies d'ajut al sector agroramader.

— Els consumidors tenen una creixent capacitat d'accés i de decisió de compra dels productes animals sobretot en els països desenvolupats o en via de desenvolupament en els quals s'observa una sensibilització pels aspectes mediamambientals, ètics i de benestar animal.

Però, quina és la situació i les tendències? Des de la vessant demogràfica, es constata un creixement de la població mundial molt desigual (la població de l'Àfrica i l'Àsia serà el 90 % del total d'ací a trenta anys, mentre que a Europa la natalitat està baixant) i el consum de productes animals augmentarà significativament. Globalment es constata un augment dels intercanvis comercials entre països, una estandardització dels mercats, les tecnologies i els sistemes de producció i alhora un augment de la pressió social i mediambiental sobre la producció animal.

El sector de la producció animal a Europa és molt important, malgrat unes despeses de mà d'obra elevades, i, en comparació amb d'altres zones del planeta, té diferents avantatges, ja que es desenvolupa prop de centres d'innovació i recerca europea molt qualificats i de mercats de consumidors amb un alt nivell de formació i capacitat adquisitiva.

El consum de productes animals en els darrers trenta anys a Europa ha augmentat de forma significativa (més d'un 80 % en carn de pollastre, però menys d'un 20 % en carn de vacum i oví), mentre que la producció de llet a Europa satisfà pràcticament les necessitats de la població.

Malgrat aquestes perspectives, el creixement de la producció animal es veu qüestionat per diferents factors:

a) L'impacte ambiental (14 % de les emissions dels gasos amb efecte d'hivernacle degudes a la producció de carn i llet dels remugants), que augmentarà sobretot a l'Àsia i l'Àfrica.

b) La falta d'aliments (vegetals) per al consum animal.

c) Els aspectes socials: benestar (i protecció) animal, consum vegetarià, etc.

No hi ha respostes úniques en relació amb l'evolució de la producció animal. Cal tenir en compte que el creixement de la població mundial (cada vegada més urbana) i la seva estabilització a Europa requerirà un augment de la producció (mitjançant la intensificació, la tecnificació i la millora de l'eficiència) per mantenir uns nivells de consum i qualitat acceptables. Serà necessària la producció de més carn, ous i llet amb un preu més limitat, amb un menor impacte ambiental i amb més respecte a les demandes socials.

Malgrat una estabilització del consum de carn a Europa, globalment, augmentarà la demanda de productes d'origen animal, que serà diferent en funció de la ubicació del consumidor (àrees urbanes o en zones marginals de països en desenvolupament).

Les previsions indiquen que en els propers anys serà necessari augmentar un 50 % la producció de llet (sobretot a Europa, Nova Zelanda i els Estats Units), ja que el consum (sobretot de mantega, formatge, llet en pols, etc.) es preveu que augmentarà un 16 % per persona.

La producció de carn en alguns països europeus tindrà un increment important (Romania, Polònia i Hongria, sobretot en la producció de porcs i pollastres). Si bé mundialment la producció d'ous ha augmentat molt, a escala europea es preveuen limitacions de creixement degut a l'augment de cost de les matèries primeres i les restriccions de la implementació de noves normes de benestar animal.

Les perspectives de la producció animal depenen molt de la situació geogràfica de cada país:

a) Mentre que els països subsaharians (amb menys inversions i terres agrícoles) hauran d'importar aliments per al bestiar, en altres àrees (Austràlia, Amèrica) la mecanització i les inversions agrícoles creixeran.

b) A Europa, amb una major especialització i intensificació, en un context d'una política agrícola comuna, amb una disminució del nombre d'explotacions (i augment de la seva mida) i uns costos més elevats, la producció dependrà en gran mesura de les demandes dels distribuïdors i els consumidors i de la possibilitat d'accedir a d'altres activitats econòmiques.

c) A l'Amèrica Llatina es constata una capacitat molt desigual d'accés als recursos naturals. Un 50 % de la superfície agrícola està en mans de l'1 % de les empreses, que tenen la capacitat de produir la carn amb uns costos molt competitius degut a la proximitat amb el subministrament d'aliment per a la fabricació de pinso.

d) A la Xina i al sud-est asiàtic s'observa el creixement de les empreses de producció de carn (pollastre i porc) malgrat un augment dels costos de producció.

e) A l'Índia s'observa un lleuger increment de la superfície agrícola de les explotacions, de la producció de llet, de peix o pollastre, malgrat la poca capacitat tècnica i la baixa retribució dels treballadors, i alhora uns riscos ambientals (i econòmics) elevats.

f) Els sistemes de producció són molt fràgils i diversos a la zona de l'Àfrica subsahariana: creixements demogràfics, migracions, canvis climàtics, zoonosis.

### **9.2.3. Més població implica més demanda de productes animals**

Es preveu un increment del 70 % de la demanda de producció d'aliments d'origen animal (incloent-hi el peix) els propers trenta anys, amb un nombre inferior de ramaders (que ha baixat del 40 al 3 % en els darrers cent vint anys en els països desenvolupats), sotmesos a una major exigència legal.

A Europa, els reptes de l'augment de la producció animal se centren en l'especialització, la diversificació i la integració i el creixement (tenint en compte l'impacte ambiental i el benestar animal), malgrat la dificultat a garantir la rendibilitat. Els sistemes de producció animal hauran de ser més precisos, més intensos, més estandarditzats, més eficients i tecnificats (i aquest no és el model adequat per als països en desenvolupament).

En conclusió:

— Les petites explotacions es mantindran en les àrees rurals (que són molt importants per assegurar el proveïment d'aliments a la població), però a Europa es mantindran gràcies a la PAC, per poder assegurar la seva supervivència enfront de la intensificació (concentració) de la producció per satisfer la demanda creixent.

— Les polítiques públiques tindran una gran influència sobre les tendències de consum, la producció i la indústria alimentària. Les normes ambientals i ètiques de la producció animal afectaran la producció (i el consum) de productes animals (a Europa), que disminuirà lleugerament (uns 67 kg de carn per persona i any) i augmentarà la de productes proteics de base vegetal o provinents d'altres fonts.

— El canvi climàtic augmentarà el risc sanitari i caldrà una millora de l'eficiència (menys animals i menys impacte ambiental) i l'adaptabilitat dels animals.

— Hi haurà menys ramaders, però més intensius, tecnificats i eficients, més lligats als interessos econòmics de la indústria, que generaran productes més estandarditzats, els quals difícilment garantiran la sostenibilitat del sistema alimentari dels nostres dies.

### **9.3. AIGUA, ALIMENTS I SOSTENIBILITAT**

JOAN GIRONA

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries

#### **9.3.1. Resum**

L'aigua és un element imprescindible per a la producció d'aliments, de tal manera que podem afirmar que sense aigua no hi ha aliments i que la disponibilitat mundial d'aliments està molt lligada a la disponibilitat d'aigua per a produir-los, i evidentment a com s'apliqui aquesta aigua als cultius. En un món on els recursos hídrics per a la producció d'aliments són cada vegada més escassos (entre d'altres raons pel canvi climàtic) i la demanda d'aliments va en augment (pel significatiu increment mundial de la població i pels canvis en les dietes alimentàries), l'aigua es converteix en un recurs estratègic de primer ordre, no tan sols per



a disposar-ne en quantitats suficients, sinó també per com s'ha de gestionar aquesta aigua. Les inestabilitats sociopolítiques, quan es produeixen, aixequen totes les alarmes sobre les garanties dels aliments.

### 9.3.2. *L'aigua, els conreus i la seva productivitat*

L'aigua és un dels recursos imprescindibles per a la producció d'aliments, de tal manera que podríem assegurar que la producció d'aliments és proporcional a la quantitat d'aigua que un conreu és capaç de transpirar. Així, les funcions de producció (relació entre l'aigua transpirada per la planta i la producció) permeten quantificar quina és la capacitat productiva potencial d'un conreu en funció de l'aigua que transpira.

No tota l'aigua que es posa a disposició de les plantes (ja sigui per la pluja, el reg o d'altres sistemes que aportin aigua al sòl, com pot ser un freàtic proper a les arrels) és absorbida per la planta. Part d'aquesta aigua es pot derivar per percolació a alimentar aqüífers o sortir de la parcel·la més avall, es pot evaporar a l'atmosfera, es pot ubicar en d'altres zones del sòl on no arribin les arrels, i, en certs casos, pot córrer superficialment lluny de la planta (escolament). Cap d'aquests moviments d'aigua millora la capacitat productiva de la planta. En la producció d'aliments tan sols s'ha de tenir en compte aquella aigua que és absorbida per les arrels i posteriorment la planta la transpira a l'atmosfera. Aquesta és l'aigua que facilita la fotosíntesi, que permet el creixement vegetatiu, que refresca les fulles (molt important en aquests estius tan calorosos) i que transporta els nutrients.

Per això, la gestió de l'aigua d'una finca (tota l'aigua: la de pluja i la de reg, si n'hi ha) és un concepte bàsic per a millorar la producció. També és un element essencial saber en quin moment és més beneficiós aplicar aquesta aigua, especialment en escenaris en què l'aigua és un recurs limitat.

### 9.3.3. *La disponibilitat d'aliments*

La producció d'aliments sempre ha estat important, però en aquests moments s'està convertint en un element estratègic i preocupant. Algunes circumstàncies fan que la producció d'aliments estigui en el punt de mira de tots els organismes internacionals:

— *L'augment de la població mundial.* En un futur no gaire llunyà (25-30 anys) la població mundial s'ha d'incrementar en un 35%, la qual cosa portarà associat un increment notable en la demanda d'aliments.

— *El canvi en dietes alimentàries.* Moltes zones del món, i molt importants en termes de població i creixement esperat, estan migrant de la proteïna vegetal a la

proteïna animal, i això representa un increment considerable en la demanda de producció vegetal d'àmbit mundial.

— *El canvi climàtic*. Com s'ha comentat, l'aigua és fonamental per a la producció d'aliments, i les previsions són que amb el canvi climàtic és reduirà de forma considerable el volum d'aigua disponible per a produir aliments. La irregularitat de la pluviometria i les sequeres serien les raons fonamentals d'aquesta reducció.

— *Esdeveniments geocatastròfics*. La sacsejada produïda mundialment per la COVID-19 o les conseqüències de la guerra d'Ucraïna posen incerteses afegides a la capacitat de producció i distribució d'aliments arreu del món.

Tan sols tenint en compte els dos primers d'aquests elements (augment de la població i canvis en les dietes alimentàries), la FAO va preveure que la demanda d'aliments al món es podria incrementar en un 80%. Per a produir aquests aliments es disposarà de menys aigua, amb una incertesa preocupant.

#### **9.3.4. El cost hídric dels aliments**

Una forma d'avaluar el volum d'aigua necessari per a la producció d'aliments és utilitzar els conceptes *petjada hídrica* (la quantitat d'aigua necessària per a produir una unitat d'un aliment) i *petjada hídrica individual* (la quantitat d'aigua necessària per a produir tots els aliments que consumeix una persona en un dia). En el cas del continent europeu s'estima que la petjada hídrica individual és de 3.500 litres/dia, o sigui que per a produir els aliments que una persona consumeix al dia es requereixen 3.500 litres d'aigua.

En el cas de Catalunya, analitzant la disponibilitat històrica d'aigua per a produir aliments i comptant amb els 7,8 milions d'habitants actuals i els valors de la petjada hídrica individual, es conclou que la capacitat productiva es limita a un valor pròxim al 40% de la demanda. Com evolucionarà en el futur és una incertesa però, d'acord amb els escenaris analitzats, aquest valor del 40%, si no s'hi fa res, podria minvar de forma important.

#### **9.3.5. Possibles accions per a millorar la disponibilitat d'aliments**

En un escenari mundial, i també català, cal preguntar-se què es podria fer per a revertir o esmorteir aquesta situació. Per a iniciar l'apartat de coses a millorar cal abordar el *malbaratament d'aliments*, que a Europa es xifra en un 35%. En la mesura que es pugui reduir aquest percentatge es millorarà l'escenari de disponibilitat d'aliments.

Des d'un punt de vista més hídric, caldria reduir la petjada hídrica individual, que avui tenim situada sobre els 3.500 l/dia. Per a fer-ho cal abordar dues línies bàsiques:

1) *Equilibrar dietes* amb aliments que tinguin una petjada hídrica menor. Tenint en compte que la proteïna animal pot tenir una petjada hídrica 2-5 vegades superior a la proteïna vegetal, una reducció de la ingesta de carn és una possibilitat de com ajustar dietes que siguin sostenibles hídricament, i equilibrades i saludables per a les persones.

2) *Reduir la petjada hídrica dels productes*, o sigui aconseguir produir una poma amb menys litres d'aigua. Produir una poma té una petjada hídrica de 70 litres, segons dades de la FAO i verificacions experimentals de l'IRTA, quan es conrea i es rega pels mètodes tradicionals. Si s'optimitza la gestió del reg i del maneig del conreu es pot produir una poma amb 31 litres, però tan sols amb una bona gestió del reg es poden produir pomes amb 40 litres d'aigua (43 % menys que en el cas tradicional).

Per a aplicar la tecnologia que pot permetre aquestes reduccions de la petjada hídrica cal una implicació global de la societat en el sentit que hi hagi una conscienciació ciutadana del fet que s'ha de migrar cap a un món més sostenible, i una voluntat política de posar els mitjans per fer-ho. En aquest camí, la recerca, l'ampliació del coneixent, els desenvolupaments tecnològics, la transferència de coneixements, la formació, la millora de les infraestructures, són elements bàsics per a assolir l'objectiu, i sense la conscienciació ciutadana i la voluntat política és inassolible.

#### **9.4. AGRICULTURA REGENERATIVA, UNA AGRICULTURA QUE PROTEGEIX ELS SÒLS**

JAUME BOIXADERA LLOBET

Professor retirat. Universitat de Lleida

L'agricultura regenerativa (AR) és un concepte que va ser mencionat per primer cop als anys vuitanta del segle passat pel Rodale Institute als Estats Units d'Amèrica. Va romandre més o menys oblidat fins al 2014, quan va rebre un fort impuls amb el suport polític del Departament d'Agricultura dels Estats Units (USDA) i de la Unió Europea (UE), entre altres. Una definició podria ser la que descriu l'AR com un «enfocament conservatiu i regeneratiu dels sistemes agraris i alimentaris; consisteix en un conjunt de pràctiques que, entre altres beneficis, reverteixen el canvi climàtic mitjançant la reconstrucció de la matèria orgànica dels sòls i restauen la biodiversitat edàfica amb el resultat de disminuir el CO<sub>2</sub> a l'atmosfera i millorar el cicle de l'aigua».

La seva embranzida, especialment visible els darrers cinc anys, va especialment lligada a la constatació de l'impacte ambiental, en els llimdars planetaris, que produeix l'actual sistema alimentari, el qual, juntament amb el canvi climàtic, ens ha portat a l'actual situació d'emergència climàtica. En el seu moment es va posar

molt èmfasi en l'AR com un instrument efectiu per a la lluita i l'adaptació al canvi climàtic i, en bona part, l'atenció que si li dedica a hores d'ara ve d'això.

L'AR es defineix com un sistema sostenible de produir aliments i, per tant, s'han de considerar les tres potes de la sostenibilitat (econòmica, ambiental i social). L'AR és una filosofia de com produir a l'agricultura, que comporta l'adopció d'un seguit de principis (maneig holístic, no llaurar, etc.) i de pràctiques concretes (*key line*, cobertes vegetals, etc.). L'AR posa l'accent en la protecció del sòl, especialment contra l'erosió, mitjançant cobertes vegetals que han de reconstruir la matèria orgànica del sòl, afavorir la vida microbiana i la biodiversitat, i crear un sistema resilient davant de plagues, malalties i estressos abiòtics al mateix temps que se segresta carboni de l'atmosfera. El paradigma és, ja des dels inicis de l'AR, que cal tenir (regenerar) sòls sans per tenir una agricultura productiva i aliments sans; la constatació de la degradació de la biodiversitat, però també dels sòls, ha estat un dels motors que ha donat més impuls a l'AR. Font i Masdeu (2022) ofereixen un excellent compendi d'aquesta agricultura i el seu text és referència per a qui es vulgui introduir en aquesta temàtica.

Schreefel *et al.* (2020), després d'estudiar com s'està aplicant l'AR en casos pràctics publicats a la literatura científica fins a aquest moment, conclouen que «l'AR és una aproximació a l'agricultura que utilitza la conservació dels sòls com a punt d'entrada per regenerar i contribuir a múltiples serveis ecosistèmics»; aquests mateixos autors insisteixen en el fet que l'AR posa el focus en el sòl i assenyalen que els aspectes socioeconòmics, en els casos estudiats, tenen un enfocament general amb manca d'un esquema per a la seva aplicació.

Giller *et al.* (2021) sostenen (des d'una perspectiva agronòmica i considerant el conflicte que apareix quan es vol donar una única resposta a uns problemes —degradació de sòls, pèrdua de biodiversitat, crisi del sistema agroalimentari— que es produeixen a diferents indrets del món i que tenen unes causes i unes solucions diferents) que, malgrat que l'AR utilitza un llenguatge nou, «no és diferent de l'agricultura sostenible, la intensificació sostenible, l'agricultura intel·ligent climàticament, l'agroecologia, l'agricultura ecològica, l'agroecologia, etc.». Aquests autors també assenyalen que les pràctiques de l'AR varien poc de les que es troben dins del cànon de bones pràctiques agrícoles. L'European Academic Science Advisory Council (EASAC) (2022) assenjala que l'AR és menys prescriptiva que les agricultures abans citades i més orientada a uns objectius que cal fixar i després buscar les pràctiques a aplicar; és molt significatiu que l'EASAC (2022) emfatitza que l'AR no exclou pràctiques com llaurar o usar fertilitzants i pesticides, sinó que busca minimitzar-ne l'ús.

Tot el que s'ha apuntat abans fa palesa la forta polèmica que hi ha sobre el que és AR, i aquesta manca de definició científica dificulta la comunicació i el necessari debat assossegat i fructífer que la seva possible implantació requereix. Hi ha

qui limita l'AR a la part productiva (agricultura) i hi ha qui la fa extensiva a tot el sistema alimentari. Els seus practicants o els que han fet una aposta per anar cap a l'AR, des de petits agricultors a grans corporacions multinacionals, com es pot veure en la seva pràctica diària *in situ* o a l'espai obert de la web, evidencien la divergència existent d'enfocaments, pràctiques i conceptes que s'arreplega sota el nom d'agricultura regenerativa. Hi ha a l'AR de forma explícita un component regeneratiu del sistema (deixar-ho millor) que, com han fet alguns autors, hom podria relacionar amb una voluntat de revitalització de l'espai rural, molt afeblit tant a escala local com global, amb tot el que això comporta. L'anomenat *carbon farming*, que és indissociable de l'AR, també planteja moltes preguntes que a hores d'ara no sabem respondre.

El Nou Pacte Verd de la UE (*New Green Deal*) posa també el focus en el sòl com a peça clau de la salut dels ecosistemes, de la conservació de la biodiversitat i de la producció agrària. Coherent amb això, la nova Política Agrària Comuna (2023-2027) inclou en la condicionalitat reforçada i entre les seves mesures els anomenats eco-esquemes que beuen de l'enfocament de l'AR: coberta del sòl en conreus llenyosos, rotacions amb cultius millorants, treball mínim del sòl i sembra directa.

L'AR es pot practicar arreu per més que està clar que les seves especificitats depenen dels sòls, del clima i del substrat social, econòmic i cultural de l'indret on es vol aplicar. Hi ha molts interrogants sobre com practicar-la i cal recerca i desenvolupament de tecnologies que estan molt lluny de ser disponibles avui en dia. Entenent-ho així, la UE ha llançat el seu programa de recerca Mission Soils. Hi ha molt desconeixement sobre alguns mantres que es repeteixen: degradació de sòls, biodiversitat, microbiologia del sòl, reemplaçament de nutrients.

Per més que els principis en què es basa l'agricultura regenerativa i les pràctiques proposades són d'aplicabilitat general, és evident que en cada territori han d'agafar formes específiques que tinguin en compte la realitat territorial i socio-econòmica. La transferència tecnològica ha d'anar lligada, dins de cada sistema agrari, a la tipologia de sòls en sentit ampli; és aquesta tipologia la que condiciona la resposta del sistema a una determinada pràctica. També l'especificitat climàtica, en el nostre cas la disponibilitat d'aigua i les altes temperatures del nostre clima mediterrani, seran punts bàsics en aquesta transferència, com ja s'ha vist en aquelles orientacions productives capdavanteres com la viticultura.

Darrerament s'està produint tota una sèrie de canvis en la terminologia sobre l'agricultura i els sòls. Hem passat a parlar d'agricultura regenerativa i d'agricultura intel·ligent climàticament (*climate-smart agriculture*) però, com alguns ja han assenyalat, tots aquests termes estan relacionats i l'emmagatzematge de carboni orgànic al sòl és un aspecte clau en tot ells.

Hem passat de parlar de qualitat del sòl a parlar de salut del sòl (Kibblewhite, Ritz i Swift, 2007). Quan parlem de *salut del sòl* es fa sovint com a sinònim de

*qualitat del sòl*; el primer posa més èmfasi en la biodiversitat del sòl i les funcions ecològiques que fan del sòl un recurs dinàmic viu amb capacitat d'autoorganització (Allen, Singh i Dalal, 2011).

Sovint al valorar la salut del sòl hom se centra exclusivament en els processos microbiològics. Coyne *et al.* (2022) han assenyalat encertadament que no tot és biologia en la salut del sòl, sinó que l'entorn físic, químic i del cultiu determinen aquesta biologia i no se'n pot prescindir. D'aquí ve l'interès d'incloure altres paràmetres, per exemple la textura (Amsili, Es i Schindelbeck, 2022) o la fondària arrelable del sòl, que en el nostre clima mediterrani condiciona la disponibilitat d'aigua del cultiu, dins del *conjunt mínim de dades* per mesurar la salut del sòl.

L'AR resulta atractiva a molta gent, especialment pel que fa al seu enfocament en relació amb la salut del sòl. Els horitzons temporals de l'anomenada emergència climàtica són apressants, però cal un debat serè de com l'AR pot arribar a assolir els seus objectius, un debat que permeti valorar el potencial i els camins per a l'aplicació de l'AR i que ha de tenir en compte les diferents realitats territorials. Giller *et al.* (2021) avisen que no sembla que l'AR pugui assolir tots els objectius desitjables (beneficis ambientals i producció agrària) i, per això, recomanen una reflexió compromesa per part de la recerca agronòmica. Conservar els sòls actualment cultivats sans vol dir mantenir la seva productivitat i també conservar altres ecosistemes en altres indrets del planeta en evitar la seva desforestació.

### 9.4.1. Bibliografia

- ALLEN, D. E.; SINGH, B. P.; DALAL, R. C. (2011). «Soil health indicators under climate change: A review of current knowledge». A: Singh, B. P. [*et al.*] (ed.). *Soil health and climate change* [en línia]. Berlín; Heidelberg: Springer-Verlag. (Soil Biology; 29). <[https://doi.org/10.1007/978-3-642-20256-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20256-8_2)>.
- AMSILI, J. P.; ES, H. M. van; SCHINDELBECK, R. R. (2021). «Cropping system and soil texture shape soil health outcomes and scoring functions». *Soil Security* [en línia], 4, 100012. <<https://doi.org/10.1016/j.soisec.2021.100012>>.
- COYNE, M. S.; PENA-YEWTKHIW, E. M.; GROVE, J. H.; SANT'ANNA, A. C.; MATA-PADRINO, D. (2022). «Soil health – It's not all biology». *Soil Security* [en línia], 6, 100051. <<https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100051>>.
- EASAC = EUROPEAN ACADEMIC SCIENCE ADVISORY COUNCIL (2022). *Regenerative agriculture in Europe*. EASAC policy report, 44. Cardiff: EASAC.
- FONT, F.; MASDEU, N. (2022). *Agricultura regenerativa*. Madrid: Mundi Prens.
- GILLER, K. E.; HIJBEEK, R.; ANDERSSON, J.; SUMBERG, J. (2021). «Regenerative agriculture: An agronomic perspective». *Outlook on Agriculture* [en línia], 50 (1), p. 13-25. <<https://doi.org/10.1177/0030727021998063>>.
- KIBBLEWHITE, M. G.; RITZ, K.; SWIFT, M. J. (2007). «Soil health in agricultural systems». *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [en línia], 363 (1492), p. 685-701. <<https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2178>>.

SCHREEFEL, L.; SCHULTE, R. P. O.; BOER, I. J. M. de; PAS SCHRIJVER, A.; ZANTEN, H. H. E. van (2020). «Regenerative agriculture – the soil is the base». *Global Food Security* [en línia], 26, 100404. <<https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404>>.

### 9.5. AGRICULTURA I CO<sub>2</sub>: EL PAPER DE L'AGRICULTURA EN UNA CATALUNYA NEUTRA EN EMISSIONS DE CO<sub>2</sub>

VERÒNICA KUCHINOW

Collegi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya

Globalment, les emissions amb efecte d'hivernacle per sectors indiquen que l'agricultura, la silvicultura i l'ús de la terra contribueixen en un 18,6% al total d'emissions. A Catalunya, aquesta contribució sembla que tan sols és de l'11% i així i tot es tracta de sectors d'activitat d'un gran impacte en el canvi climàtic. Així doncs, posar-se a treballar sobre com es poden disminuir aquests impactes té sentit. I, de fet, és el que ara s'està fent: minimitzar.

Però, en aquest punt de la història, no es tracta «només» de reduir els efectes... Minimitzar implica millores, sí, però l'únic que en realitat fem és allargar en el temps l'arribada de la «fi» inevitable. Avui comptem amb prou coneixements, tecnologies i motivació per no només reduir l'emissió d'aquests gasos nocius, sinó també per produir un impacte positiu, és a dir, aconseguir una economia que sigui regenerativa per disseny, com promouen els preceptes de l'economia circular; i en això té una importància especial l'agricultura.

Igual que ja anem dient, i tothom accepta, que ja no hi ha el concepte d'eco-disseny perquè tot disseny ha de ser d'aquest tipus, l'agricultura regenerativa ha de ser l'única agricultura que apliquem, per una qüestió de supervivència. I és que un bon ús del sòl no només ens dona aliment i salut, sinó que és el millor absorbidor i acumulador de CO<sub>2</sub> del planeta, i ja el tenim!

El 45% de les emissions de CO<sub>2</sub> es concentra a l'atmosfera i és el causant de l'escalfament global del planeta; d'aquest 45%, el 30% és absorbit per boscos, terres o àrees forestals, i el 25% és reabsorbit pels oceans. És a dir, oceans i terra són les grans infraestructures del planeta per absorbir CO<sub>2</sub>. Cal aprofitar-los!

Les pràctiques d'agricultura regenerativa són, doncs, un agent de mitigació potent del canvi climàtic. I del despoblament rural si se saben aprofitar els beneficis col·laterals de desenvolupament econòmic que poden comportar. Les persones que exploten la terra haurien de ser les més riques de la Terra, perquè gestionen el capital natural indispensable per a la nostra vida al planeta, sempre que facin que els sòls estiguin sans, produeixin millors aliments, depurin l'aigua i, en definitiva, absorbeixin gran quantitat de CO<sub>2</sub>. Però, malgrat el paper fonamental de la figura del pagès en aquesta tasca, la seva compensació és nul·la.

La millor forma de compensació seria la que passa dins del sistema agrourbà a què pertany, en què la sinergia entre l'«entitat donadora de CO<sub>2</sub> (la ciutat)» i l'«entitat prenedora (les explotacions agrícoles)» crea beneficis per a tothom. Trobar els models econòmics que facin rendibles les explotacions d'agricultura regenerativa, compensant i empoderant la tasca mitjançant esquemes de pagaments per resultats (en aquest cas, d'absorció de CO<sub>2</sub>) és la base de la iniciativa europea de l'agricultura de carboni (Carbon Farming Initiative).

L'agricultura de carboni pot contribuir significativament als esforços de la UE en la lluita contra el canvi climàtic, aportant beneficis col·laterals importants com l'increment de la biodiversitat, la preservació dels ecosistemes naturals i l'equilibri de la riquesa, perquè aporta noves oportunitats d'ingressos per als agricultors. El 2030 haurem d'haver reduït fins al 55 % l'emissió de CO<sub>2</sub>, i el 2050 haurem de ser neutres, és a dir, compensar tot el gas que emetem. I per això l'agricultura és essencial: aquells sectors que no puguin complir-ho per la seva pròpia activitat hauran de compensar les seves emissions a través d'altres activitats considerades embornals de CO<sub>2</sub>, com les pràctiques d'agricultura sostenible.

S'han de desenvolupar iniciatives pilot d'àmbit local i/o regional per acumular experiència i millorar l'agricultura de carboni. Això permetrà millorar els aspectes del disseny, en particular la certificació de l'eliminació de carboni, i ampliar el coneixement i la comprensió de les parts interessades sobre els possibles beneficis per a ells. Cal ajudar els actors privats i les autoritats públiques a posar en marxa un nombre cada vegada més gran d'iniciatives de l'agricultura de carboni.

La Comissió Europea inclourà l'agricultura de carboni com un nou model de negoci verd amb l'objectiu de la creació de noves fonts d'ingressos per als actors de la bioeconomia, en funció dels beneficis climàtics que brinden. A més, dins del Pla d'Acció d'Economia Circular, la Comissió desenvoluparà un marc regulador per certificar aquestes accions mitjançant una comptabilitat de carboni sòlida i transparent per monitoritzar i verificar l'autenticitat de les accions realitzades.

Els models de negoci que es plantegen són de quatre tipus:

- 1) Dins de la cadena de valor: les grans marques retribueixen els seus agricultors pel fet d'estar actuant com a absorbidors de CO<sub>2</sub>.
- 2) Fora de la cadena de valor: contractes i convenis entre empreses emissores de CO<sub>2</sub> i agricultors; es tractaria de contractes privats en què es compensarien mútuament en lloc de pagar al mercat internacional per l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle.
- 3) En l'àmbit de la granja: donar valor afegit als productes certificats promocionats.
- 4) En l'àmbit de les institucions públiques, incloent-hi institucions governamentals: la societat retribueix les explotacions agropecuàries per la seva contri-



bució a evitar el canvi climàtic, de la mateixa manera que es paga a una central de formigó que utilitza residus com a combustible per als seus forns.

Ja hi ha alguns exemples, com Bayer, que està convertint el segrest de carboni en una nova font d'ingressos per als agricultors en compensar aquells que adoptin mesures que el potenciïn. O Pepsico, que compta amb una gran estratègia per donar suport a l'agricultura regenerativa i empoderar les comunitats de pagesos. L'estratègia governamental francesa Label Bas-Carbon està assajant com retribuir a través d'incentius fiscals i econòmics directes.

Siguin quins siguin l'estratègia i el model de negoci a aplicar, el que és clar és que cal provar per aprendre. Hi ha una necessitat d'un desenvolupament més gran dels mètodes de monitoratge de l'agricultura de carboni, una major experiència pràctica i millors avaluacions del potencial de l'agricultura regenerativa per augmentar el coneixement i reduir les barreres per a la seva adopció, aprofitant l'oportunitat per lluitar també contra el despoblament rural.

Catalunya disposa d'àmplia experiència en agricultura regenerativa i una estrenada Estratègia de la Bioeconomia, que és bandera a moltes regions. Comencem, doncs, a explorar com recompensar el nostre teixit productiu primari per contribuir a la lluita contra el canvi climàtic. No tornem a deixar de banda l'agricultura!

## 9.6. EL CONCEPTE DE SOSTENIBILITAT

JORDI LLEONART  
Institut d'Estudis Catalans

El tema de l'any de la Secció de Ciències Biològiques de l'Institut d'Estudis Catalans per al 2022 és «Producció d'aliments i sostenibilitat». En aquest escrit es farà una aproximació al darrer mot del títol: *sostenibilitat*. De què parlem, o què volem dir, quan usem aquesta paraula?

Avui es parla molt de sostenibilitat, és una paraula de moda. Apareix en tots els àmbits de la nostra societat, des de discursos polítics fins a anuncis comercials, però ens hem parat a pensar què és això de la sostenibilitat? Realment l'estem usant amb propietat?

Comencem per algunes definicions que en donen els diccionaris generals:

**sustainably** In a way that can continue over a period of time. (*Cambridge Dictionary*)

**sustainably** In a way that uses natural products and energy without harming the environment, especially by replacing what has been used. (*Oxford Dictionary*)

**sustainable** You use sustainable to describe the use of natural resources when this use is kept at a steady level that is not likely to damage the environment. (*Collins-Cobuild Dictionary*)

**sostenible** Que es pot mantenir indefinidament, especialment sense afectar l'equilibri ecològic. (*Diccionari de la llengua catalana*, 2a ed.)

Observem que algunes fonts utilitzen l'adverbi (*sustainably*) i altres l'adjectiu (*sustainable*, sostenible).

Excepte la definició del diccionari de Cambridge, totes les altres inclouen els recursos naturals, el medi ambient o l'ecologia, de manera que sembla que hi ha una tendència a considerar la sostenibilitat com un atribut de l'explotació de recursos o l'ecosistema, més que no pas d'objectes (cotxes, cases, etc.).

L'expressió *desenvolupament sostenible* va ser establerta per la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament, celebrada a Rio de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de juny del 1992, al punt 8.7 de l'Agenda 21:<sup>25</sup>

Sustainable Development goals. To ensure socially responsible economic development while protecting the resource base and the environment for the benefit of future generations.

Posteriorment altres agències internacionals han recollit i incorporat aquests conceptes als seus glossaris.

L'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE) es preocupa del tema de la sostenibilitat i presenta les definicions següents:

Sustainable development refers to development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own.

Sustainability refers to use of the biosphere by present generations while maintaining its potential yield (benefit) for future generations.

D'altra banda, de l'Organització per a l'Alimentació i l'Agricultura (FAO), agència de les Nacions Unides, obtenim les dues definicions següents:

Sustainability: Ability to persist in the long-term. Often used as a short hand for sustainable development.

Sustainability: A characteristic or state whereby the needs of the present and local population can be met without compromising the ability of future generations or populations in other locations to meet their needs.

Sovint es consideren *sostenibilitat* i *desenvolupament sostenible* com a sinònims, però cal considerar el mot *sostenibilitat* com un objectiu de llarg termini, i

25. Vegeu <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>.

l'expressió *desenvolupament sostenible* com el conjunt de processos per assolir la sostenibilitat.

### 9.6.1. *Conclusions*

La sostenibilitat està lligada a l'estat estacionari dels sistemes. És clar que *estat estacionari* és un concepte teòric, gairebé un ideal platònic, impossible d'assolir en un món en constant progrés tecnològic; tot i això, és assumible en l'aspecte de no tibar cada vegada més els recursos, que són finits, i finita és també la seva capacitat de producció i regeneració. *Sostenibilitat* és, en definitiva, equivalent a *absència de creixement*.

Com a concepte corollari, però fonamental perquè surt a la definició de l'Agenda 21, hi ha l'*equitat intergeneracional*: es tracta de no deixar als que vindran uns recursos més escassos que els que ens hem trobat nosaltres.

La sostenibilitat és una quimera, no només pels aspectes tècnics esmentats, sinó també perquè no s'aprecia, entre polítics i industrials, en definitiva, per part de l'economia, cap mena d'intenció ni voluntat de tendir a ser sostenibles.

En tot cas, per evitar l'ús impropï dels mots, cal evitar la denominació *sostenible* per a processos que no ho són o per als quals no és aplicable el concepte.

## 9.7. SISTEMES ALIMENTARIS I SOSTENIBILITAT: LA VISIÓ INSTITUCIONAL

LOURDES VILADOMIU I JORDI ROSELL  
Universitat Autònoma de Barcelona

L'objectiu d'aquesta presentació és indicar els models que es plantegen per fer la transició cap a la sostenibilitat del sistema alimentari des del teixit institucional.

A diferència d'èpoques anteriors, en què el sistema alimentari es basava en una estreta relació entre els productors agraris i els consumidors, avui ens trobem amb una cadena d'activitats llarga i complexa. Els mercats mundials marquen els preus, les pautes de consum s'han globalitzat i la distribució i la logística tenen un paper fonamental en un sistema alimentari molt complex. La transició cap a la sostenibilitat exigeix replantejar els models de producció agrària, però també les pautes de consum, el malbaratament alimentari, la distribució, la configuració dels mercats i les polítiques agroalimentàries. Per avançar cap a la sostenibilitat cal incidir en tot el sistema alimentari.

En el moment actual podem assenyalar tres models prototípics que indiquen com fer la transició cap a la sostenibilitat: la intensificació sostenible, l'agroecologia i la sobirania alimentària.

Per als defensors de la *intensificació sostenible*, l'agricultura s'enfronta a l'enorme repte de produir més aliments per satisfer les necessitats nutricionals d'una

població mundial en creixement i, alhora, fer front al canvi climàtic i a les limitacions cada cop més estrictes dels recursos naturals. Cal vincular els objectius de creixement de la productivitat amb els objectius de conservació dels recursos i del clima (Searchinger *et al.*, 2019).

I per aconseguir-ho calen innovacions tecnològiques i canvis de gestió en tot el sistema. Cal redefinir l'eficiència econòmica i la productivitat en termes de tots els objectius, i no limitar-se a les tradicionals dades de tones per hectàrea, cal incloure noves variables com la productivitat nutricional de les collites. Per aconseguir-ho pensem que és necessari un plantejament interdisciplinari que no obli la gestió, la nutrició, la digitalització, la robòtica, i un llarg etcètera. Les innovacions s'han de produir en tot el conjunt del sistema (Valin *et al.*, 2021).

A la cimera sobre sistemes alimentaris de les Nacions Unides de setembre de 2021, els grans defensors de la intensificació sostenible van constituir la Coalition on Sustainable Productivity Growth for Food Security and Resource Conservation,<sup>26</sup> els promotors de la qual són els Estats Units conjuntament amb molts dels grans exportadors mundials de productes agraris.<sup>27</sup> També moltes de les grans empreses agroindustrials defensen aquesta proposta.

El punt de partida de l'*agroecologia* és que cal aplicar els conceptes i els principis ecològics al disseny, el desenvolupament i la gestió dels ecosistemes agrícoles per aconseguir la sostenibilitat dels ecosistemes. I posar en pràctica aquests principis suposa: conservar els recursos naturals i agrícoles (aigua, capital, energia, sòl i varietats genètiques), utilitzar recursos renovables, minimitzar l'ús de productes tòxics, gestionar apropiadament la biodiversitat, maximitzar beneficis a llarg termini i connectar directament agricultors i consumidors (Sinclair *et al.*, 2019). Per aconseguir la sostenibilitat cal afavorir la diversitat a tots els nivells: llavors, paisatges, varietats genètiques, conreus, varietat a la dieta i equilibri a la natura (flora i fauna).

Els teòrics de l'*agroecologia* la plantegen de forma molt ambiciosa com una nova disciplina científica, com un conjunt de pràctiques i com un moviment social i polític (Altieri *et al.*, 2015).

Els defensors d'aquesta opció van constituir el grup Coalition for Food Systems Transformation through Agroecology,<sup>28</sup> del qual formen part la FAO, el Pacte Verd de la UE, França, Espanya, Suïssa, i molts països en via de desenvolupament i organitzacions de recerca. L'*agroecologia* està rebent molta atenció política, però dins d'aquesta categoria s'inclouen moltes opcions.

26. Vegeu [https://foodsystems.community/emerging\\_coalition/coalition-on-sustainable-productivity-growth-for-food-security-and-resource-conservation/](https://foodsystems.community/emerging_coalition/coalition-on-sustainable-productivity-growth-for-food-security-and-resource-conservation/).

27. Vegeu <https://www.usda.gov/oce/sustainability/spg-coalition>.

28. Vegeu [https://foodsystems.community/emerging\\_coalition/a-coalition-for-food-systems-transformation-through-agroecology/](https://foodsystems.community/emerging_coalition/a-coalition-for-food-systems-transformation-through-agroecology/).

El Pacte Verd (European Green Deal) de desembre del 2019 és un exemple d'aquesta segona opció.<sup>29</sup> D'aquest pacte es deriven dues estratègies amb un fort impacte sobre el sistema alimentari i l'orientació agroecològica: l'estratègia «Del camp a la taula» (Farm to Fork Strategy) (Comissió Europea, 2020) i l'estratègia per a la biodiversitat pel 2030 («Reintegrar la natura a les nostres vides»).

Dins d'aquest pacte, l'agroecologia es concreta en una sèrie d'objectius quantificats, consistents a reduir dràsticament l'ús de plaguicides químics, de fertilitzants, d'antimicrobians i de nutrients (fòsfor i nitrogen). També cal reduir la superfície agrària i ocupar-la amb «elements paisatgístics de gran diversitat». La transició s'ha de fer acotant l'agricultura convencional i incrementant l'agricultura ecològica.

Tots els estudis sobre l'impacte del Pacte Verd coincideixen en una reducció de la producció, un augment dels preus (el que denominen inflació verda), una reducció de la importància de la Unió Europea en l'exportació mundial d'aliments i un augment en la inseguretat d'abastiment alimentari en el món (Beckman *et al.* 2020).

La tercera i última proposta és la *sobirania alimentària*. El punt de partida d'aquest plantejament és un conjunt de drets: dret de cada poble a fer les seves polítiques alimentàries per posar fi a la fam al món; dret dels camperols a produir i rebre un preu just i dret dels consumidors a escollir els aliments a preus accessibles.

Els defensors de la sobirania alimentària rebutgen totalment les tecnologies de la revolució verda i defensen sistemes de producció autònoms i sostenibles, amb protecció en frontera. Defensen el producte local enfront dels productes del mercat mundial. Per a aquest enfocament, l'agroecologia és la base del model d'agricultura sostenible, i l'entenen com un moviment social anticapitalista i antiglobalització. Proposen com a alternativa una agricultura familiar i camperola de petita dimensió, basada en la utilització dels coneixements ancestrals dels camperols, que són, per definició, pràctiques agroecològiques.

En síntesi, proposen un canvi radical del sistema alimentari, que trenqui amb la lògica mercantil del capitalisme mundial i permeti decisions nacionals sobre l'orientació i les polítiques agroalimentàries (Patel, 2009).

La sobirania alimentària és la proposta de Via Camperola, creada el 1993 a Bèlgica i que agrupa més de cent cinquanta organitzacions. Destaquen sindicats, organitzacions de camperols i organitzacions ecologistes i està molt present en alguns dels països de l'Amèrica Llatina.<sup>30</sup>

Tres propostes que tenen en comú el convenciment que cal moure el sistema alimentari mundial cap a una major sostenibilitat. Tres propostes amb un grau

29. Vegeu [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es).

30. Vegeu <https://viacampesina.org/es/>.

molt diferent de trencament amb el sistema actual i que tenen com a aliats diferents actors socials, països i organitzacions. Però tres propostes que han de donar resposta als grans reptes que avui ha d'afrontar la societat en l'àmbit alimentari.

### 9.7.1. Bibliografia

- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; HENAO, A.; LANA, M. A. (2015). «Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems». *Agronomy for Sustainable Development*, 35 (3), p. 869-890.
- BECKMAN, J.; IVANIC, M.; JELLIFFE, J. L.; BAQUEDANO, F.; SCOTT, S. G. (2020). «Economic and food security impacts of agricultural input reduction under the European Union Green Deal's Farm to Fork and Biodiversity Strategies». *Economic Brief* [United States Department of Agriculture (USDA). Economic Research Service], 20 (novembre).
- COMISSIÓ EUROPEA (2020). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Estrategia «de la granja a la mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente*. Brusel·les: UE. 20.05.2020 COM (2020) 321 final.
- FAO = FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; IFAD = INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT; WFP = WORLD FOOD PROGRAMME (2020). *The state of food security and nutrition in the World Report 2020*. Roma: FAO.
- PATEL, R. (2009). «Food sovereignty». *The Journal of Peasant Studies*, 36 (3), p. 663-706.
- SEARCHINGER, T.; WAITE, R.; HANSON, C.; RANGANATHAN, J.; MATTHEWS, E. (2019). *World Resources Report: Creating a sustainable food future*. Washington, DC: World Resource Institute.
- SINCLAIR, F.; WEZEL, A.; MBOW, C.; CHOMBA, C.; ROBIGLIO, V.; HARRISON, R. (2019). *The contribution of agroecological approaches to realizing climate-resilient agriculture*. Background Paper. Global Commission on Adaptation. Rotterdam; Washington DC.
- VALIN, H.; HERTEL, T.; BODIRSKY, B. L.; HASEGAWA, T.; STEHFEST, E. (2021). *Achieving zero hunger by 2030. A review of quantitative assessments of synergies and tradeoffs amongst the UN Sustainable Development Goals: A paper from the Scientific Group of the UN Food Systems*. Bonn: Center for Development Research (ZEF): Group of the UN FSS.

## 9.8. LA TRANSICIÓ AGROECOLÒGICA, UN CAMÍ CAP A LA SOSTENIBILITAT DEL SISTEMA AGROALIMENTARI

F. XAVIER SANS SERRA

Institut de Recerca de la Biodiversitat. Universitat de Barcelona

La intensificació agrícola ha afectat negativament la biodiversitat i el funcionament dels sistemes agrícoles i de manera indirecta la resta d'ecosistemes naturals terrestres i aquàtics. La duplicació de la producció agrícola d'aliments durant els darrers 50-60 anys ha anat associada a l'augment de l'ús dels fertilitzants nitrogenats i fosforats, i de gran quantitat de pesticides. La superfície dels cultius irri-

gats s'ha duplicat i la superfície total cultivada també ha augmentat a escala regional. Si ens basem en les tendències dels darrers 50-60 anys, l'augment, probablement la duplicació, de la producció mundial d'aliments (per fer front al previsible augment de la població mundial) ha anat associat a la triplicació de l'ús dels fertilitzants basats en el nitrogen i el fòsfor, la duplicació dels cultius de regadiu i l'augment del 18 % de la superfície cultivada. Aquests canvis han afectat dramàticament la diversitat, la composició i el funcionament dels ecosistemes mundials, i la seva capacitat per proporcionar una àmplia varietat de serveis ecosistèmics essencials per a la societat.

Els perjudicials impactes ambientals de l'agricultura només es poden minimitzar mitjançant el desenvolupament de models alternatius de producció basats en l'ús més eficient dels recursos (per exemple, el nitrogen i el fòsfor) que permetin augmentar la sostenibilitat. Fins ara, la majoria dels paradigmes agrícoles s'han centrat en la millora de la producció, sovint en detriment del medi ambient (per exemple, les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, la pèrdua de biodiversitat, la contaminació de l'aigua i l'explotació dels aqüífers). El desafiament de conciliar els objectius alimentaris i la sostenibilitat ambiental requereix la profunda transformació del model o models agrícoles. En primer lloc, la transformació s'ha d'encaminar a proporcionar prou aliments i a alimentar la població mundial.

Per satisfer les demandes futures com a conseqüència del creixement de la població mundial caldrà augmentar la producció d'aliments en les properes dècades, però també caldrà modificar els hàbits alimentaris i millorar la distribució i l'accés als aliments, aspectes que requeriran canvis profunds en el sistema alimentari (Willett *et al.*, 2019). A més, la transformació del model agrícola també hauria de reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, almenys el 80 %; reduir les pèrdues de biodiversitat i hàbitats; reduir el consum i l'extracció d'aigua, especialment on aquest recurs és un factor limitant per al manteniment de determinades funcions ecosistèmiques, i eliminar la contaminació de l'aigua a causa de l'ús de productes químics agrícoles (Foley *et al.*, 2011). En aquest context, el paper de la biodiversitat és múltiple mitjançant el control de la dinàmica i el funcionament dels agroecosistemes. Així, el subministrament d'aliments, fibres i combustibles de manera sostenible depèn de l'existència de la xarxa de suport adequada (per exemple, l'estructura del sòl que faciliti el cicle de nutrients) i de regulació de serveis (per exemple, la pollinització i el control natural de les plagues i les malalties de les plantes). El flux d'aquests serveis depèn directament de com els ecosistemes agrícoles són gestionats a escala local i de la diversitat, la composició i el funcionament de la resta d'ecosistemes naturals amb els quals interacciona.

Si tenim en compte que els efectes negatius de l'activitat agrícola es continuen magnificant, cal desenvolupar de manera urgent estratègies eficaces que permetin conciliar la conservació de la biodiversitat i la producció agrícola. A escala local,

la gestió dels sistemes agrícoles basada en principis ecològics augmenta la diversitat biòtica i millora les condicions abiòtiques, millora nombroses propietats dels ecosistemes com són les interaccions biòtiques benèfiques (el mutualisme), el cicle dels nutrients, la gestió de poblacions de plagues, l'ús eficient de l'energia, l'estabilitat i la resiliència.

La conferència planteja la necessitat d'incorporar criteris de sostenibilitat al model agroalimentari actual basats en els principis de l'agroecologia (Wezel *et al.*, 2009) i desenvolupar estratègies com són, entre altres, l'agricultura ecològica, l'agricultura regenerativa, i la permacultura, amb la finalitat d'avançar en la transició agroecològica, un procés complex en què s'han d'articular diferents escales i diverses dimensions. Un procés que s'estructura en diversos nivells, els primers estan encaminats al progressiu redisseny dels agroecosistemes i els últims pretenen arribar a poder transformar el model alimentari local i global (Sinclair *et al.*, 2019). Es presenten diversos estudis que posen de manifest els beneficis i els inconvenients dels models de producció ecològica i convencional en les diferents dimensions de la sostenibilitat, es reflexiona sobre la necessitat de generar nous coneixements mitjançant la participació activa de diferents actors que permeti avançar des de la perspectiva tècnica en el redisseny dels sistemes basats en els principis agroecològics, i se subratlla la necessitat de l'impuls decidit de polítiques públiques per superar les barreres que impedeixen als agricultors adoptar sistemes agrícoles més sostenibles. La conferència finalitza amb la breu exposició dels estudis del Grup de Recerca d'Agroecologia a l'Espai d'Interès Natural de Gallecs, un exemple de transició agroecològica a escala regional (Chamorro *et al.*, 2017).

### 9.8.1. Bibliografia

- CHAMORRO, L.; SAFONT, G.; BLANCO-MORENO, J. M.; ROMANYÀ, J.; ROTCHÉS-RIBALTA, R.; SANS, F. X. (2017). *La conversió a l'agricultura ecològica al Parc de l'Espai d'Interès Natural de Gallecs*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. Direcció General d'Agricultura i Ramaderia. 35 p.
- FOLEY, J. A.; RAMANKUTTY, N.; BRAUMAN, K. A.; CASSIDY, E. S.; GERBER, J. S.; JOHNSTON, M.; MUELLER, N. D.; O'CONNELL, C.; RAY, D. K.; WEST, P. C.; BALZER, C.; BENNETT, E. M.; CARPENTER, S. R.; HILL, J.; MONFREDA, C.; POLASKY S.; ROCKSTRÖM, J.; SHEEHAN, J.; SIEBERT, S.; TILMAN, D.; ZAKS, D. P. M. (2011). «Solutions for a cultivated planet». *Nature*, 478(7369): 337-342.
- SINCLAIR, F.; WEZEL, A.; MBOW, C.; CHOMBA, S.; ROBIGLIO, V.; HARRISON, R. (2019). *The contribution of agroecological approaches to realizing climate-resilient agriculture* [en línia] [Rotterdam; Washington, DC]. <<https://www.gca.org/>> [Consulta: 15 febrer 2022].
- WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; DAVID, C. (2009). «Agroecology as a science, a movement and a practice. A review». *Agron. Sustain. Dev.*, 29: 503-515.



## 9.9. CONSUM ALIMENTARI I SOSTENIBILITAT: DE QUINS CONSUMIDORS PARLEM?

JESÚS CONTRERAS  
Universitat de Barcelona

En els darrers anys, han proliferat els estudis de caràcter més o menys prospectiu sobre el medi ambient en general i sobre les perspectives agrícoles i alimentàries en particular per poder estimar les capacitats de l'agricultura i la ramaderia per alimentar la població que s'espera per al 2050. El 2019, la Comissió EAT-Lancet, primer, i l'IPCC de l'ONU, una mica després, van publicar els informes *Dietes saludables a partir de sistemes alimentaris sostenibles* i *Informe especial sobre el canvi climàtic i el sòl*, respectivament; informes relativament coincidents i, en tot cas, complementaris. Un i altre contenien recomanacions diverses per millorar la sostenibilitat del planeta i la salut dels seus habitants.

Aquestes recomanacions van ser assumides en major o menor mesura per professionals de diversos camps, i els de la salut i l'ecologia van ser els més freqüents i nombrosos. També, nombrosos i diversos mitjans de comunicació les van publicitar. Una enumeració no exhaustiva d'aquestes recomanacions a la ciutadania (tractada com a *consumidors* i, com a tals, cridats a *prendre les decisions adequades*) era: reduir el consum de carn i greixos animals; consumir preferentment aliments de proximitat i temporada, del territori i en mercats locals perquè això incideix positivament en l'economia i el desenvolupament local, en la reactivació de l'entorn rural i en la protecció del paisatge i els ecosistemes; no comprar aliments envasats en plàstic; planificar els menús i les compres; reduir les deixalles, evitar el malbaratament d'aliments i reciclar adequadament; interessar-se per la sostenibilitat i l'equitat dels procediments agrícoles, ramaders i pesquers...

Complir aquestes recomanacions constitueix un repte. Preveure les barreres per al seu compliment, un altre repte que, generalment, és ignorat. Prendre les «decisiones adequades»... És obvi que les «eleccions» alimentàries són un dels factors més decisius pel seu impacte sobre els tipus d'ús del sòl, l'aigua i l'energia. Es tracta, doncs, de conciliar la llibertat d'elecció alimentària amb les garanties de salut individual i pública i la sostenibilitat ambiental, molt amenaçada.

Quina, i quanta, és la responsabilitat dels consumidors? Per part dels sectors empresarials, tant de la producció com de la distribució, i dels gurus del màrqueting, així com per part de diferents moviments socials, s'afirma reiteradament que avui els consumidors tenen més poder que mai. És cert que els consumidors exerceixen una pressió, preocupats per la seva alimentació, pels problemes ambientals i nutricionals i pels sistemes industrials, però el seu poder per accelerar la transició agroecològica, nutricional i social dels sistemes alimentaris continua sent limitat en comparació amb els governs centrals i les grans corporacions empresarials.

El terme *consumidor* pot ser més o menys descriptiu, però és poc analític. Si el poder dels consumidors rau en la capacitat/llibertat de decisió, d'elecció, aquesta capacitat la tenen tots els ciutadans? És obvi que no. No tots els ciutadans del món gaudeixen dels mateixos tipus i graus de llibertat per a les seves eleccions alimentàries. Quina llibertat tenen els centenars de milions de persones que viuen permanentment amb la fam? Quina llibertat tenen els més de mil quatre-cents milions de pobres que disposen de menys d'1,25 dòlars cada dia? En qualsevol cas, no tenen el mateix tipus i grau de llibertat, per exemple, el novaiorquès mitjà, al qual un plat de menjar li costa un 0,6% del que guanya al dia, i el sud-sudanès a qui li costa un 115% (FAO, 2018).

Problemes per complir les recomanacions per prevenir el canvi climàtic no els tenen només les persones més o menys pobres; els tenen, també, aquelles persones que, vivint a grans ciutats, necessiten temps llargs per als seus desplaçaments laborals i que han de concentrar les seves compres alimentàries en temps i espai. A més, els injuriats aliments ultraprocessats són més barats, més ràpids i còmodes de cuinar i menjar. Per «matar la gana», moltes persones no tenen cap altra alternativa que ingerir el més barat o els aliments que més condeixen. Com compatibilitzar aquestes circumstàncies amb el consum d'aliments de proximitat, de temporada i en mercats locals, etc., i la disminució del consum d'aliments ultraprocessats? Si les concentracions urbanes continuen augmentant, com evitar que segueixi augmentant el consum d'aliments ultraprocessats? N'hi haurà prou amb la recomanació que no es consumeixin?