

## CONTROVÈRSIES EN L'AGRONOMIA MODERNA

**Josep Vicent Maroto i Borrego**

Departament de Producció Vegetal. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat Politècnica de València.

### Resum

Malgrat el gran desenvolupament que ha assolit la ciència agronòmica en els últims cent cinquanta anys i, sobretot des que finalitzà la segona Guerra Mundial, principalment en el que fa referència a la capacitat de producció d'aliments, avui des d'angles diversos es plantejen diferents controvèrsies i qüestionaments que afecten els mitjans de producció que empra la moderna agronomia, ja siguin considerats en la seva globalitat com de forma individual.

Fonamentalment, aquests qüestionaments procedeixen de tres tipus de consideracions:

- Consideracions socio polítiques, que qüestionen la moderna agronomia perquè els seus sistemes tecnològics de producció, en no estar, per raons econòmiques, a l'abast dels països més pobres del món, contribueixen més encara a incrementar tant llur dependència econòmica, com les desigualtats socials i, a més, desestabilitzen els esquemes productius ancestrals.
- Consideracions basades en crítiques ecològiques, que veuen en molts dels mètodes productius de la moderna agronomia una font constant de desequilibris del medi físic i natural, principalment pels següents motius: ús abusiu de fertilitzants i pesticides, ús de productes poc degradables i/o de costosa adquisició a causa de les característiques del modern material vegetal de propagació —de costos abast, difícilment reproducible i causa de l'erosió genètica del material autòcton, amb el que aquest fet suposa sobre la biodiversitat—, sistemes intensius que utilitzen la producció animal, contaminació de tot tipus, etc.
- Altres tipus de consideracions, principalment les *científiques* que, basades en les disciplines bàsiques —bioquímica, genètica, biotecnologies, etc.—, tracten de manera despectiva el coneixement integral en què s'ha basat el naixement com a ciència de la moderna agronomia.

Estes crítiques, principalment les dues primeres, han contribuït al plantejament de noves concepcions de l'agronomia, entre les quals, possiblement la de la sostenibilitat —basada en concepcions anteriors, com la de l'agricultura integrada— és la que com a objectiu encapçalarà els posicionaments a l'immediat tercer mil·lenni.

En el concepte de sostenibilitat, s'hi inclouen tres aspectes: el de la sostenibilitat

ecològica, és a dir, que els mitjans de producció no afectin negativament el medi ambient; el de la sostenibilitat econòmica, de manera que els seus practicants aconseguisquen una certa possibilitat de rendibilitat; i la de la sostenibilitat social, de forma que beneficis i pèrdues, s'hagin de distribuir entre els productors i els consumidors, ja siguin de l'actual generació com de les generacions futures.

## 1. Introducció

L'agronomia com a ciència aplicada es va consolidar a partir del segle XIX, partint de l'activitat de domesticació de plantes i animals que, encetada al Pròxim Orient ara fa més de deu mil anys, va transformar la pròpia estructura social de la humanitat (Childe, 1971; Bernal, 1979). En aquest context, l'agronomia s'afegeix al gran canvi cultural i científic que s'esdevé a les darreries del segle XVIII i que permet que els coneixements científics intervinguen directament en els sistemes de producció, fins a l'extrem que hom hi pot afirmar que hi hagué menys canvis des de l'antic Egipte fins a la segona meitat del Segle de les Llums que des d'aquesta última data fins als nostres dies (Russell, 1969).

Els grans avanços de la química, de la tecnologia de la mecanització, de totes les ciències biològiques —en particular en fisiologia i genètica—, dels coneixements sobre el medi físic i en tecnologies de la seua modificació, de la fitopatologia, de la fitotècnia i la zootècnia, de la indústria agroalimentària i, en el més recent desenvolupament, de les biotecnologies —tot i que encara en estat incipient— han repercutit de forma intensíssima en el gran desenvolupament de l'agronomia i en l'assoliment d'una altíssima capacitat per a la producció d'aliments i productes naturals útils, fins al punt que alguns agrònoms arriben a afirmar que si a les darreries del segle XX encara existeix fam al món, les causes d'aquesta situació no són estrictament productives, sinó d'altra natura, com polítiques, sociològiques, etc. (Maroto, 1998; Borlaug i Dowswell, 2000).

Davant aquesta situació resulta, com a mínim, paradoxal, malgrat els grans èxits aconseguits per la moderna agronomia, que aquesta disciplina, i, sobretot alguns dels mitjans productius que s'hi utilitzen, es vegem molt qüestionats des de perspectives diverses.

Aquestes objeccions provenen fonamentalment de tres àmbits:

- l'àmbit sociopolític
- l'àmbit dels corrents ecologistes
- determinades consideracions més «científistes»

De qualsevol manera cal dir que les objeccions més clares pertanyen als dos primers entorns.

A continuació, tractarem amb més detall aquestes objeccions i consideracions.

## 2. Qüestionaments basats en consideracions sociològiques i polítiques

Aquests raonaments es basen fonamentalment en què la moderna agronomia, amb els seus mètodes moderns, que impliquen una gran absorció de productes, pot ser un brolla-

dor de desequilibris socials degut al fet que els països més pobres del món no tenen prou recursos per tal d'assolir els seus mitjans productius i tecnològics —en forma de llavors, fertilitzants, pesticides, maquinària-petrolí, plàstics, etc.— i, per tant, sense aquests mitjans de producció difícilment poden aconseguir els objectius productius propis del món desenvolupat.

Des d'aquesta perspectiva, els guanys de la Revolució Verda (segons alguns la segona Revolució Verda), estarien molt limitats a l'àmbit dels països del Primer Món, i l'expansió dels mètodes de producció dels països més rics cap a països menys desenvolupats només aconseguiria una major dependència d'aquests últims i, per tant, un major grau d'explotació del nord envers el sud, i fins i tot, de vegades, una total impossibilitat per part dels països del Tercer Món de poder assolir aquesta tecnologia. Aquestes situacions a voltes condueixen a la confrontació de dos sistemes productius, l'antic i el modern que, en la major part dels casos, desemboca en la situació caòtica del «voler i no poder» i en l'abandonament dels mitjans ancestrals de supervivència, sense que, per altre part, puguin implantar els de la moderna tecnologia.

### 3. Qüestionaments procedents dels corrents ecologistes

#### 3.1. Fonaments de la consciència ecològica en l'agronomia

Les fites més importants en què possiblement s'ha basat i desenvolupat la consciència ecològica de l'agricultura, són les següents (Cadenas, 1995; Maroto, 1998):

- 1963. Raquel Carson publica als EUA *Silent Spring*, obra que a més de tenir un gran ressò popular, va provocar una investigació del Departament de Salut, Educació i Benestar dels EUA, sobre l'impacte dels pesticides agrícoles, que es féu públic el 1969.
- 1968. Primer Informe del Club de Roma, amb el títol *Els límits del creixement*, del qual se'n varen vendre dotze milions d'exemplars.
- 1972. Conferència d'Estocolm, convocada per l'ONU, sobre el *Medi Humà*.
- La revista *The Ecologist* publica *Manifest per la Supervivència*. A més de constatar el deteriorament del planeta, es formula un canvi de les forces productives per tal d'arribar a un equilibri estable dels ecosistemes, cosa que evita llur destrucció, i que també es pot aprofitar com a estabilitzador dels sistemes socials.
- Principis dels anys 70. Apareixen diverses obres sobre agricultura alternativa (biològica, orgànica, ecològica, etc.) de diversos agrònoms francesos i suïssos (Aubert, Dumont, Cadiou, etc.).
- 1980. Informe Global 2000, encarregat als EUA per l'Administració Carter a Barney, el qual encapçalava un grup d'experts sobre demografia i recursos.
- 1987. Informe Brundtand, enllestit per la Comissió Mundial per al Medi Ambient i el Desenvolupament, per tal de conèixer els efectes de la crisi ecològica mundial. Apareix per primera vegada el terme *sostenibilitat*.
- Manifestacions diverses del Club de Roma sobre agricultura, demografia, medi ambient, etc.

- 1992. Conferència de Rio, on s'arriba fonamentalment a la formulació de tres manifestos:
  - Declaració sobre el medi ambient i el desenvolupament.
  - Programa o Agenda 21.
  - Declaració de principis per mantenir i conservar no sols les terres amb major potencial agrari, sinó també les de baix potencial; aquesta declaració, però, no té força jurídica.

Alguns autors, irònicament, assenyalen que a Rio s'assisteix a la «culminació de la canonització del desenvolupament sostenible» (Cadenas, 1995).

A partir d'aquesta data s'obrí pas el concepte de *sostenibilitat*, aplicat no sols a l'agricultura, sinó també a tota la resta d'àmbits de desenvolupament econòmic.

Al llarg dels darrers anys d'aquest període, les opinions ecologistes progressen i, a molts països, arriben a consolidar-se com a moviments polítics.

En l'àmbit concret de l'agricultura apareixen nombrosos corrents, com el de l'agricultura orgànica, biològica, ecològica, integrada, etc. que parteixen de conceptes diferents, en ocasions amb dubtós suport científic.

### 3.2. Crítiques concretes als sistemes de producció

#### 3.2.1. Ús abusiu de fertilizants

L'excés de fertilizants minerals, especialment l'ús de nitrats pot incrementar el contingut en nitrats, nitris i nitrosamines en els òrgans comestibles dels conreus, cosa que té un impacte molt negatiu per a la salut dels consumidors. També és prou usual que en terres d'agricultura intensiva es contaminin els aquífers per l'excés de nitrats aportats als conreus que es lixivien al capdavant. A més, un excés de fertilizants minerals pot induir a estrès osmòtic a les plantes i a una major susceptibilitat a plagues i malalties (Maroto, 2000). Molt sovint els fertilizants minerals substitueixen els orgànics, amb els problemes que això comporta de cara a l'estructura dels sòls i, àdhuc, a les pròpies disponibilitats de determinats micronutrients.

Uns altres problemes relacionats amb aquest tema són els derivats de la utilització d'adobs alternatius (fang i aigües de depuradora, àcids orgànics líquids, etc.), l'ús de determinats substrats poc degradables (p.e., la llana de roca) o naturals (turbes), i/o de sistemes oberts en cultius hidropònics, etc.

#### 3.2.2. Utilització indiscriminada de pesticides

Possiblement aquest és el tema més candent i en el punt de mira de tothom. Malgrat els beneficis que la utilització de pesticides ha suposat per a la producció d'aliments, des que aparegué l'obra de Raquel Carson, anteriorment esmentada, l'impacte que estos productes químics tenen sobre els ecosistemes naturals ha estat un dels punts angulars de les crítiques «ecologistes», en moltíssims casos carregades de raó.

Cal recordar que el DDT, primer insecticida clorat de síntesi es va desenvolupar arran de la Segona Guerra Mundial, i a aquest s'atribueix la major part de l'èxit per a frenar la incidència de molts paràsits de l'home i dels animals domèstics, com ara els polls, les puces,

les mosques, els mosquits (en alguns casos fins i tot transmissors de malalties molt greus, com la malària), l'àntrax, el carbuncle, el tifus exantemàtic, etc.

A més dels danys que la utilització massiva d'insecticides —sobretot les aplicacions des d'avionetes—, inferia a bestioletes com els ocells —tesi fonamental del llibre *Silent Spring*—, a la Conferència d'Estocolm es varen constatar els perills i efectes nefasts que l'acumulació d'alguns pesticides produïen sobre els components vius de les cadenes tròfiques dels ecosistemes. Possiblement una de les qüestions més estelars en relació amb aquest tema fou la constatació que fins i tot al fetge de les balenes hi existien nivells perillosos d'insecticides clorats, cosa que dugué, inexorablement, a llur prohibició en els països desenvolupats.

De vegades s'imputa a la lluita química l'aparició de noves plagues agrícoles com a conseqüència d'haver trencat l'equilibri biològic, i, de fet, ni ha casos i exemples clars al respecte (p. e. *Panonychus citri*, un àcar dels cítrics). També han aparegut en molts casos, poblacions d'insectes i fongs resistents a insecticides i fungicides i, per últim, cal tenir en compte que a tots el països desenvolupats hi ha una gran preocupació pel tema dels residus de pesticides en plantes alimentàries —i de tot tipus—, i que les normatives i legislacions sobre els límits d'aquests residus cada vegada són més restrictives.

### 3.2.3. Ús de productes poc degradables i/o de costosa adquisició

Els plàstics, molt utilitzats en la moderna agricultura, de vegades creen molts problemes per la seua difícil degradació; aquest fou una de les característiques clau, per altra banda, que impulsà llur difusió. De vegades, en els plàstics, i a fi de millorar llurs propietats, s'hi inclouen polímers, que són productes perillosos des de la perspectiva mediambiental, com el níquel, el PVF, etc. Determinats substrats hortícoles, com la llana de roca, també plantegen problemes de degradabilitat.

L'excés d'utilització de maquinària agrària, de vegades, més que millorar les propietats de les terres, pot causar problemes diversos (p. e., compactació, per ús abusiu del roto-vator). A més a més, la mecanització agrària implica una major dependència del petroli, fet particularment greu en països no productors del Tercer Món.

### 3.2.4. Material de propagació vegetal

La millora genètica vegetal ha conduït, sobretot en els últims quaranta anys, a l'obtenció de genotips altament eficaços des de la perspectiva productiva. En aquest sentit, els cvs de forment i el blat de moro procedents del (Centre Internacional per a la Millora del Blat de Moro i el Blat), les línies d'arròs de l'IRRI, els híbrids en plantes hortícoles o industrials, etc., han suposat una fita importantíssima en la moderna agronomia.

A més d'una major potencialitat productiva, per procediments diversos s'han obtingut genotips més resistens a determinades plagues, malalties o estressos ambientals, amb la qual cosa els nivells de rendiment s'han incrementat ostensiblement i, en alguns casos, s'han obtingut productes útils amb millors característiques organolèptiques i/o nutritives. Les modernes tècniques biotecnològiques s'albiren en l'àmbit de la transgènesi i l'enginyeria genètica com una possibilitat molt més ràpida i, de vegades, impossible en la Natura —en superar la barrera de l'espècie—, per a variar aspectes tan diversos com la resistència a plagues, malalties a determinats herbicides, canvis en la composició química dels productes útils de les plantes (p. e., en el girasol, increment del contingut d'àcid oleic), o variació en el color de les flors.

Les principals crítiques que hom fa a les varietats comercials modernes radiquen en què, en la major part dels casos, els camperols no poden reproduir al 100 % les característiques originàries; per altra part, llur adquisició es costosa i està en mans de firmes multinacionals —el que les fa d'utilització improbable en països pobres—; una altra crítica rau en que el seu ús desplaça les varietats autòctones, concentra la producció en determinats trets morfològics —de vegades suggerits per les firmes comercialitzadores—, cosa que origina una veritable erosió genètica del material autòcton, que deixa de conrear-se; així, hi ha el perill que es perdi un patrimoni genètic adaptat des de mil·lennis a les condicions del medi físic de cada zona en concret, que pot resultar importantíssim en el futur i davant determinades situacions —que poden no estar previstes en les modernes varietats—; i, per últim, es critica que moltes d'estes qüestions atempten directament contra la biodiversitat. En el cas concret de les plantes transgèniques, totes aquestes crítiques es mantenen, però a més, s'albiren encara altres influències negatives.

### 3.2.5. *Sistemes de producció animal*

En zootècnia, l'eficàcia productiva també ha estat clarament constatada. Val a dir que un porc, a principis del segle XIX, es sacrificava entre els dos i tres anys, amb un pes d'uns 40 kg; a mitjans del segle XIX, eixe porc, als dos anys, ja pesava 70 kg; a les darreries del segle XIX els porcs es sacrificaven amb un any, i amb un pes de 100 kg, que a mitjans del segle XX passava a ésser de 150 kg (Nusshag, 1967).

Les crítiques a la moderna tecnologia zootècnica en molts aspectes són semblants a les formulades en producció vegetal, però, des d'un punt de vista més específic, hom sol criticar els següents aspectes: l'alimentació animal, en estabulació, que està molt dirigida, i que abusa de productes poc naturals; l' excessiu desenvolupament de la integració, que deixa en mans de les firmes multinacionals i llurs estratègies comercials la totalitat dels processos productius, que, en conseqüència queden fora de l'abast directe dels ramaders; la utilització d'additius, antibiòtics, estimuladors del creixement (p. e., els esteroides, els betagonistes, etc.), o de determinades produccions (p. e., els estrògens per a incrementar la producció de llet), en tots els casos amb una influència negativa sobre la salubritat dels consumidors; els vessants incontrolats que solen derivar-se d'algunes explotacions i llur impacte ambiental, etc.

### 3.2.6. *Contaminació agroindustrial i de tot tipus*

El vessaments industrials en forma de metalls pesats o sals diverses (clorurs, sulfats, borats, etc.) poden contaminar, si no se depuren adequadament, els cursos d'aigua i els aquífers pròxims, inhabilitant-los per al consum directe i, de vegades, fins i tot per al seu ús com a aigües de reg.

La indústria agroalimentària també sol generar una gran quantitat de residus sòlids de natura orgànica, que pot contaminar de manera seriosa caus d'animals i aquífers.

Les indústries sintetitzadores i/o formuladores de fertilizants i plaguicides, a més dels residus sòlids o líquids, que poden contaminar aigües i terres pròximes, poden ser fonts de contaminació gasosa, de vegades amb conseqüències molt serioses (recordem p.e., el 1976, l'accident de Seveso, esdevingut en una planta formuladora d'herbicides hormonals, com el 2,4-D, a conseqüència d'una fuga de dioxines; o el de 1984 a Bhopal-India, en uns dipòsits de metilisocianat d'Union Carbide), tot i que en la major part de les ocasions els efectes no solen ésser tan espectacularment negatius.

#### 4. Altres consideracions que qüestionen l'agronomia

L'agronomia és una ciència aplicada, integradora de molts coneixements procedents de ciències bàsiques (biologia, química, geologia, física, etc.) i tecnològiques derivades de l'enginyeria civil, que ha tardat més de deu mil anys en consolidar-se, i que ha dirigit tots aquells coneixements amb la finalitat concreta d'obtenir productes útils per a l'home —de caire vegetal o animal—, de manera que el procés productiu resulti el més econòmic possible i sense afectar negativament el medi natural.

Els aspectes d'abordatge pluridisciplinar que se li plantejaran a la futura agronomia, juntament amb els seus objectius clàssics, seran:

*la manca d'aigua* —en quantitat i qualitat—, recurs fonamental per a incrementar la producció d'aliments necessària per a una demografia humana en alça; *l'abandonament de les àrees rurals* —i, per tant, d'antiquíssimes zones d'ús agrícola—, i el creixement desmesurat de les ciutats; *la major demanda de materials bàsics per a usos humans* i no sols en forma d'aliments, sinó també fusta, paper, combustibles —productes molt habituals en els usos urbans—; *la desforestació i la desertització*.

Davant aquest panorama, de solucions en gran mesura complexes i molt locals, com és en si l'àmbit de la pròpia agronomia —concepte que ja podem veure reflectit en tractats clàssics com el de Columè P.P a al segle I o el d'Abú Zacaria al segle XII—, els ventijols que ens ha donat el nostre temps bufen en unes altres direccions, com són la de les generalitats, la de la globalització, la del món mundial, etc. Tot això desemboca en un estat d'opinió que prima socialment i científicament les aportacions bàsiques, com les bioquímiques, les biotecnològiques, etc. —molt més fàcils de trobar lloc en les revistes de l'índex de Filadèlfia—, en clar detriment, en tots els aspectes, del que és una activitat científico tecnològica complexa, integradora i local. Estes opinions són sovint la base de les intervencions de moltes comissions que avaluen la tasca agronòmica, imbuïdes per estes visions reduccionistes, molt més simplistes, poc realistes, però molt més productivistes exposades en «papers». Al canvi d'esta situació tampoc no hi contribueix la proliferació metastàsica de tantes i tantes escoles superiors d'agronomia, creades els últims quinze anys, en moltes ocasions partint de no res, arreu de tot l'estat espanyol.

Davant esta situació, el tronc aplicat i integrador que ha proporcionat els grans avanços de l'agronomia i, per què no dir-ho, de la humanitat —en haver incrementat notablement la capacitat de producció d'aliments—, es mou en un contorn d'altíssima vulnerabilitat, on en moltes ocasions les pseudociències i les paraciències poden trobar, en el modern científisme universalista, fins i tot possibles aliats contra l'agronomia *sensu stricto*.

#### 5. Noves concepcions de l'agronomia: l'agronomia sostenible

No cal dir que moltes de les crítiques que, des dels corrents ecologistes, s'han fet a alguns dels mitjans que ha emprat la moderna agronomia, estan molt ben fonamentades; però, precisament, un ús adequat, racional i científic d'aquest mitjans faria desaparèixer la major part d'estos inconvenients, contribuint, així al progrés de la humanitat.

Si és que hom vol mantindre l'agronomia com a ciència, és evident que cal utilitzar amb rigor i amb un profund respecte mediambiental tots els mitjans de producció.

Els adobs, a l'ensem que el problemàtic recurs de l'aigua, deuen emprar-se d'una manera racional, d'acord amb les necessitats de les plantes —de les quals avui dia en tenim amplis coneixements—, i, tenint en compte l'impacte ambiental. L'ús de tots els recursos hídrics deu fer-se de manera prudent i realista, fins i tot aprofitant les aigües residuals i possiblement els fangs de depuradora (aquests darrers com a adobs); però, per a fer-ne un ús adequat, cal conèixer i disposar d'una legislació realista, que es faça complir, i d'una tecnologia que permeti un ús en condicions adequades d'estos subproductes mitjançant els controls adequats dels vessaments i llur depuració.

Els pesticides no poden emprar-se indiscriminadament, sense cap control. Una tasca fonamental de l'agrònom és aconsellar en cada ocasió davant de cada plaga o malaltia, i oferir les solucions més escaients: d'una banda, donar les solucions més efectives contra el patògen i, de l'altra, les menys problemàtiques per al medi ambient, els aplicadors i els consumidors. Tot això, tenint en compte que el món de la investigació en la química de síntesi en matèria fitopatològica està avançant a passes de gegant, i que ofereix, a la vegada, nous productes i noves solucions, com són: l'ús de feromones, modificadors del creixement d'insectes i fongs, repel·lents, paranyes sexuals, etc. (Primo, 1991). Tots aquests productes que estan a l'abast dels agrònoms per a ésser utilitzats. I tot això, conjuntament amb altres mitjans, com la lluita biològica —també desenvolupada per agrònoms, a Espanya, des de començaments del segle XX—, les possibles aplicacions futures de plàstics fotoselectius com a dissuasius de plagues o inhibidors del creixement de fongs, i les varietats resistents i tolerants a determinats paràsits (Maroto, 2000).

En matèria d'utilització de recursos poc degradables i/o irrenovables, la moderna agronomia també aporta solucions. Enfront a l'ús de plàstics convencionals per a encoixinats hi ha la possibilitat d'utilitzar plàstics o productes especials —fotodegradables, biodegradables, preparats cel·lulòsics, etc.—; davant els additius dels polímers plàstics d'ús discutible, com el Ni, hi ha alternatives com els HALS; com a alternativa a determinats substrats problemàtics en hidroponia, com les turbes, la llana de roca, etc., hi ha solucions degradables i renovables, com la fibra de coco, les corfes o fulles compostitzades de diversos arbres, etc.

Avui dia, existeix tota una teoria del maneig del sòl mitjançant l'ús de maquinària, el qual deu d'adequar-se a cada tipus de terra i cultiu, ja que, si l'ús de la maquinària és incorrecte, açò és imputable no a la pròpia maquinària, sinó al deficient coneixement de la teoria del seu maneig.

És evident que, en els últims anys, el material vegetal de propagació ha quedat en mans d'empreses multinacionals que monopolitzen el món de llur comercialització; però també és cert que, en una elevada quota, l'augment dels rendiments aconseguits es basa en l'obtenció de noves varietats. Els rendiments mitjans dels cereals a Àsia eren, el 1961, de 930 kg/ha, per la qual cosa, i tenint en compte el gran augment poblacional esdevingut a aquest continent, si s'haguessin mantingut les mateixes varietats i rendiments, el 1997 haguera estat necessari conrear 600 milions d'hectàrees addicionals (Borlaug i Dowsell, 2000). És evident que la millora genètica ha facilitat l'abastiment creixent d'aliments d'una demografia humana en augment i, en termes generals, no es pot imputar a esta part de l'agronomia la consolidació d'un model capitalista globalitzador. En tot cas, la responsabilitat d'esta situació cal cercar-la en la política dels països que han permés que açò s'afermara d'aquesta manera i, sobretot, als països que pertanyen a l'òrbita del Primer Món, ja que els països del Tercer Món no disposen d'estes tecnologies i han perdut la possibilitat de mantindre llurs propis bancs de



germoplasma. Pel que fa a les varietats transgèniques, el tema és quelcom més complex, però, éssent realistes, el més primordial seria regular llur introducció tot adoptant les mesures que asseguraren els menors riscos possibles per al medi natural, i denunciant, des d'una perspectiva científica i no visceral ni fòklòrica, els productes que sols ofereixen guanys als interessos de les multinacionals que els comercialitzen.

Des del punt de vista científic, també es poden fer recomanacions a l'àmbit de la zootècnia, on la clonació d'animals domèstics pot excedir els comentaris d'una ponència com aquesta; i, per suposat també es poden fer recomanacions a l'àmbit dels contaminants, on cal l'establiment d'un major grau de control de les administracions públiques.

L'adopció de totes estes mesures requereix l'adquisició d'uns profunds i amplis coneixements en les diferents disciplines en què es basa l'agronomia i, per assolir-los, cal obtenir una amplíssima i complexa formació integradora, la qual sols es pot aconseguir des de la perspectiva de l'estudi i el rigor científic. Ésser agrònom o practicar l'agronomia moderna, no implica —com he assenyalat alguna vegada als meus alumnes—, disposar lliurement d'un dipòsit de nitràt amònic, d'un vagó de metil-paratió i del cabal d'aigua derivat de la presa d'Assuan. Això no és agronomia. L'agrònom d'ara i de sempre deu saber emprar i valorar l'ús dels recursos, que poden ser problemàtics i que quasi sempre són limitats, i considerar que l'activitat agrària s'esdevé sobre el medi natural que hem de mantindre i conservar per als nostres descendents.

Actualment, i basant-se en conceptes anteriors, com el de l'agricultura integrada, s'ha obert pas, com diguérem a l'epígraf 3.1, el concepte de sostenibilitat i, per tant, d'Agricultura sostenible. Aquest concepte fa seues les motivacions que promogueren l'aparició dels corrents ecologistes, però sense menysprear altres aspectes, com els moderns mitjans de producció i la pròpia rendibilitat de l'activitat agrària. L'agricultura sostenible parteix de tres fonaments (Cadenas, 1995; Jiménez i Lamo, 1998):

— Sostenibilitat ecològica, de manera que el suport físic i els ecosistemes en què es desenvolupa l'agricultura se mantinguen, sense alteracions, al llarg del temps, per a futures generacions.

— Sostenibilitat econòmica, de manera que els practicants d'esta metodologia assolisquen una adequada viabilitat econòmica.

— Sostenibilitat social, de manera que els beneficis i costos d'aquest nou enfocament es distribuïsquen entre productors i consumidors, tant de la generació actual com de les generacions futures.

Aquest és el repte actual en què es mou l'agronomia moderna, immersa, en la nostra modesta opinió, en un excés de controvèrsies.

## Bibliografia

- BERNAL, J. D. (1976), *Historia Social de la Ciencia*. 2 vol. Barcelona, Ed. Península.
- BORLAUG, N. E. I DOWSWELL, CH. (2000) «El agua y la agricultura. Una visión sobre la investigación y el desarrollo en el siglo XXI». *Agricultura*, 815 p. 343-348.
- CADENAS, A. (ed.), *Agricultura y Desarrollo sostenible*. Madrid, MAPA.
- CHILDE GORDON, V. (1971), *El progrés de la Història*. Barcelona, Edicions 62.
- JIMENEZ, R. LAMO, J. (ed.) (1998), *Agricultura sostenible*. Madrid, Ed. Mundi Prens.

- MAROTO, J. V. (1998), *Historia de la Agronomía*. Agrofuturo-Life. Madrid, Ed. Mundi Prensa.
- MAROTO, J. V. (2000), *Elementos de Horticultura General*. Madrid, Ed. Mundi Prensa, 2.
- NUSSHAG, W. (1967), *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. Saragossa, Ed. Acribia.
- PRIMO, E. (1991), *Ecología Química. Nuevos métodos de lucha contra insectos*. Madrid, Ed. Mundi Prensa.
- RUSSELL, B. (1969), *La perspectiva científica*. Barcelona, Ed. Ariel.