

Els debats socials de la biotecnologia

Josep Espluga

Josep Espluga és sociòleg i professor del Departament de Sociologia de la Universitat Autònoma de Barcelona, on fa recerca i docència sobre temes de risc, salut, medi ambient i territori. És membre del Seminari d'Anàlisi de Polítiques Socials i del Grup d'Estudis sobre Mobilitat, Transport i Territori de la UAB.

Els debats socials de la biotecnologia.

© Josep Espluga

Gener de 2005

*Edita: Fundació Rafael Campalans
Via Laietana, 38
08003 Barcelona
Tel. 93 319 54 12
Fax 93 319 98 44
e-mail: fundacio@fundaciocampalans.com
www.fundaciocampalans.com*

Impressió: Espai Gràfic Anagrafic, S.L. - Tel. 93 372 32 62

ISSN: 1138-4514

Dipòsit legal: B-47.542-97

Índex

- 1- Introducció i plantejament.
- 2- Definicions i aplicacions.
- 3- Context històric en el que es desenvolupa la biotecnologia.
- 4- Biotecnologia i agricultura.
 - 4.1- Aplicacions.
 - 4.2- Objecions I: Riscos per al medi ambient i per a la salut humana.
 - 4.3- Objecions II: Riscos socioeconòmics.
 - 4.4- Model sociocultural, polític i econòmic de fons.
- 5- Biotecnologia i salut.
 - 5.1- Aplicacions.
 - 5.2- Objecions I: Riscos d'eugenèsia i de discriminació social.
 - 5.3- Objecions II: Riscos socioeconòmics.
 - 5.4- Model sociocultural, polític i econòmic de fons.
- 6- Conclusió.
- 7- Bibliografia

1. Introducció

Les noves biotecnologies irrompen en la societat contemporània sense deixar ningú indiferent, amb promeses enlluernadores de benestar i amb múltiples impactes sobre els més diversos àmbits: ambientals, socials, econòmics, polítics, culturals, ètics, etc. L'entrenou és de tal magnitud que han aparegut reaccions molt variades i extremes, des de l'entusiasme dels seus promotors fins a les pors dels que es perceben exposats a uns riscos que consideren inacceptables. Per tal d'orientar-nos una mica en aquest laberint, en el present text s'exposen alguns dels debats socials propiciats per les noves biotecnologies, amb una especial atenció als contextos politicoeconòmics i socioculturals en els quals es desenvolupen aquestes tecnologies.

Cal advertir al lector que ací partim del supòsit que la tecnologia influeix en la societat, però que, al mateix temps, la societat influeix en la tecnologia, és a dir, no hi ha un determinisme unilateral sinó una interrelació mútua (Mackenzie & Wajcman, 1999). És per això que en aquest text hem volgut descriure tant els efectes socials que comporten les noves biotecnologies com les circumstàncies socials que influeixen en el seu desenvolupament i promoció. Focalitzar sobre aquests dos plans ens permetrà veure amb més claredat com les noves biotecnologies arriben revestides amb uns valors i amb uns models socioeconòmics que no sempre encaixen bé amb les reformes polítiques i socioeconòmiques que durant les darreres dècades es tracten d'impulsar des de les institucions més preocupades per la justícia social i ambiental a nivell global. Al nostre entendre, aquesta fricció podria donar compte dels recels i restriccions amb les que s'han rebut les noves biotecnologies des de molts sectors socials i polítics. I la seva explicitació també pot permetre pensar en les possibilitats d'inserció d'aquestes tecnologies en marcs polítics, socials i econòmics alternatius, més justos i equitatius.

2. Definicions i aplicacions

Es diu que des de temps immemorials l'ésser humà utilitza biotecnologies per a elaborar coses tan comunes com vi, cervesa, pa, formatge, iogurts o molts altres productes que s'obtenen mitjançant processos que fan servir organismes vius en la seva producció. És a dir, parlar de biotecnologia implica parlar d'un conjunt heterogeni de metodologies i de tècniques que, de manera genèrica, tenen en comú el fet de treballar amb matèria viva per a produir bens o serveis.

Ací, però, ens volem referir a les *noves* biotecnologies, les que es desenvolupen durant les darreres dècades del segle XX gràcies a la possibilitat tècnica de manipular la informació genètica dels organismes vius (Lemkow, 2002). Els seus promotors i defensors procuren argumentar que la nova biotecnologia no suposa

cap ruptura radical amb l'antiga, sinó que és simplement la resultant de l'aplicació a aquella de l'enorme cabal de coneixement científic i tècnològic generat durant el segle XX (Muñoz, 2001). A grans trets, aquest argument podria ser acceptable, però si fem més prim ens adonarem que entre ambdues tecnologies hi ha una diferència qualitativa remarcable: els biotecnòlegs de les cultures tradicionals no podien aïllar material genètic d'un organisme qualsevol i inserir-lo en un altre sense més ni més, sinó que només podien entrecreuar varietats o espècies emparentades entre si. En canvi, la nova biotecnologia permet ignorar les barreres biològiques que separen les diferents espècies i transvasar informació genètica d'uns organismes a altres que no hi tenen res a veure. Tot i que en la naturalesa també hi ha casos espontanis de transferència horitzontal de gens (sobretot en el món de les bacteries), la norma general és la transferència vertical, d'una generació a la següent. Al nostre entendre, el fet que els humans puguin realitzar de manera planificada aquesta transferència horitzontal és una novetat històrica més que destacable. Si des dels temps prehistòrics l'espècie humana ha utilitzat la tecnologia per a modelar l'entorn en funció de les seves necessitats, les noves biotecnologies suposen una intensificació substancial de les possibilitats d'intervenció humana en la natura.

El gran salt de la nova biotecnologia es produeix al llarg de la segona meitat del segle XX, com a conseqüència dels descobriments propiciats per la biologia de l'ADN i amb el suport instrumental i metodològic d'altres disciplines científiques com la genètica, la bioquímica, la biologia molecular, la biologia cel·lular o la informàtica, entre d'altres. El 1953 James Watson i Francis Crick, basant-se en dades i tècniques desenvolupades per Rosalind Franklin, formularen i publicaren la hipòtesi de l'estructura en doble hèlix de l'ADN, cosa que permeté ampliar el coneixement de les estructures moleculars de l'herència en els éssers vius. Durant els anys 50 i 60 s'esbrinà el paper del RNA en la codificació de proteïnes i s'avançà força en desxifrar el codi genètic. Però no va ser fins el 1970 que es trobà la manera de segmentar les cadenes d'ADN mitjançant l'ús d'enzimes, i així combinar fragments d'ADN de diferents espècies i inserir-los en una mateixa cèl·lula, cosa que donà lloc al naixement de l'enginyeria genètica. Els primers medicaments produïts amb biotecnologia es comencen a comercialitzar a partir dels anys 80 (la insulina humana -humulina- el 1982) i els primers cultius modificats genèticament durant els anys 90 (un panís transgènic el 1992). Tant si volem com si no, l'era biotecnològica ha arribat al nostre món i és present en les nostres vides quotidianes.

La biotecnologia obre enormes possibilitats d'intervencions en matèria de salut, d'alimentació, de processos industrials, d'aplicacions mediambientals, etc. Des de les biotecnologies industrials, que poden servir, per exemple, per a produir energia o per a sintetitzar productes químics, fins a les aplicacions en l'alimentació (els tan esmentats aliments transgènics) o la modificació de plantes i animals amb diverses finalitats, com evitar que certs cultius es vegin afectats per plagues o per condicions climatològiques adverses, o com la introducció d'elements d'interès per a

l'organisme humà (vitamines, proteïnes, antial·lèrgics, etc.), o la producció de línies d'animals transgènics per a l'estudi de malalties (com a models d'investigació). En el camp sanitari, la enginyeria genètica pot ser aplicada a la farmacologia, per a l'obtenció de vacunes o medicaments (com ja es fa amb l'hormona del creixement o l'interferon), i en la medicina es realitzen assaigs de teràpia gènica amb la finalitat de guarir certes malalties.

Moltes de les seves aplicacions són objecte d'un clar interès per part del món empresarial i dels mercats de capitals, motiu pel qual des de fa un parell de dècades s'aboquen quantitats importants de recursos econòmics a la seva promoció. Així mateix, els governs dediquen una atenció especial a la recerca biotecnològica perquè són conscients que és un camp d'alt valor estratègic en termes geopolítics i econòmics. A més a més, la biotecnologia fascina el món científic perquè obre les portes a noves respostes als interrogants sobre els fonaments de la vida mateixa. Després de les espectaculars contribucions al coneixement propiciades per la física i per la química durant els segles XIX i XX, la disciplina paradigmàtica del segle XXI sembla ser la biologia, i molt especialment les branques vinculades a la biotecnologia.

No obstant, totes aquestes expectatives tan elevades es veuen contrapesades per la desconfiança i els temors expressats per certs sectors de població, que demanen majors controls o restriccions a les recerques i aplicacions biotecnològiques. A més, sovint els mitjans de comunicació presenten els descobriments i innovacions biotecnològiques com una barreja de promeses d'un futur millor i un món ple d'ombres i riscos, cosa que sembla generar en el públic una mescla de fascinació i de por.

3. Context històric en el que es desenvolupa la biotecnologia

Les aplicacions biotecnològiques irrompen en els circuits comercials a finals del segle XX, una època peculiar caracteritzada per la pèrdua de moltes de les *seguretats* que proporcionava la societat industrial hegemònica als països occidentals, especialment des de mitjans del segle XX a través dels sistemes dels *Estats del benestar*. L'últim terç del segle XX es caracteritza per una sèrie de transformacions que alguns autors (Beck, Giddens & Lash, 1997) han interpretat com una acceleració de la societat moderna i de les seves contradiccions internes. Així, per exemple, el pacte capital-treball que des de la segona postguerra mundial havia garantit l'estabilitat del sistema econòmic i productiu, es comença a veure afeblit per diverses circumstàncies: per una banda, les grans corporacions empresarials aposten per la via de la flexibilització per a fer front a les demandes dels

treballadors (intensificades des de finals dels 60) i a les demandes de competitivitat (incrementades pels mercats financers, pressions dels accionistes per aconseguir beneficis ràpids, etc., i per la creixent internacionalització de l'economia); d'altra banda, els estats es troben amb creixents dificultats per a finançar els serveis que ofereixen a la població en forma de drets cada cop més universals. Tot plegat configura una pressió a les institucions polítiques que es tradueix en progressives retallades als sistemes de benestar i en la privatització de cada cop més àrees de serveis públics, tot seguint els postulats neoliberalers que s'instal·len les polítiques públiques de la majoria dels governs en aquesta època.

Tanmateix, en paral·lel a aquesta tendència, apareixen amb força altres tipus de demandes socials vinculades a les problemàtiques ambientals i a la justícia social intergeneracional. Així, la crisi energètica (simbolitzada per la crisi del petroli de l'any 1973) provoca una profunda reflexió sobre el model de creixement de les societats industrials i els seus límits. A més a més, cada cop hi ha més coneixement científic i més consciència social sobre l'evidència dels danys ambientals, uns danys no atribuïbles a fenòmens externs sinó generats per la pròpia dinàmica de funcionament de la societat industrial moderna (Schnaiberg, 1980; Beck, 1998). Així, els anys 80 i 90 del segle XX són temps d'intensos debats internacionals sobre el model de producció i consum de les societats capitalistes postindustrials i les seves conseqüències sobre el medi ambient i la qualitat de vida. Motiu pel qual tenen lloc una sèrie de cimera internacional (Estocolm, 1972; Rio 92, Kioto, 1997; Johannesburg, 2002; etc.) encaminades a pactar noves orientacions polítiques sota el signe de la *sostenibilitat*. Tot i que el *desenvolupament sostenible* no deixa de ser una aposta per mantenir els axiomes del desenvolupament i del creixement modern i, per tant, no suposa cap canvi radical, sí que proposa corregir el rumb en el sistema productiu i de consum, un canvi de paradigma encaminat a la cerca de l'eficiència energètica, l'ús racional de recursos (si pot ser, renovables) i el respecte de la diversitat biològica i cultural enteses com a fonts essencials dels recursos necessaris per a la supervivència (nostra i de les generacions futures). És un canvi de la lògica de la quantitat a la de la qualitat.

En definitiva, malgrat que hi ha poderoses tendències encaminades a desmantellar els sistemes del benestar i introduir polítiques neoliberals en tots els àmbits, després de tres dècades de pressió ciutadana i sensibilització social, les institucions polítiques internacionals acaben per acceptar la introducció de canvis en les lògiques del desenvolupament: després de reflexionar sobre les possibilitats tecnològiques per eixamplar indefinidament els límits del planeta, aposten per fomentar el desenvolupament sostenible, no esgotar els recursos naturals i potenciar el respecte ambiental per tal que les generacions futures puguin gaudir-ne. Just en aquest moment és quan irrompen en escena les noves biotecnologies amb un discurs més vinculat als postulats propis de mitjans del segle XX, basats en una fe cega en la bondat del progrés científic-tècnic i amb noves promeses

d'eixamplament d'aquells límits. És doncs, un discurs que arriba a contramà, d'ací que es produeixin serioses resistències al seu desenvolupament. Però, al mateix temps, és un discurs que s'adiu molt bé amb les polítiques neoliberals en expansió a finals del segle XX i principis del XXI.

A continuació veurem com es manifesta aquesta fricció dels plantejaments que afavoreixen les noves biotecnologies amb les noves direccions que comença a prendre el discurs polític sobre la necessitat del canvi de model productiu i de consum. Ho veurem en els dos àmbits on les aplicacions biotecnològiques han tingut una major implantació: l'agricultura i la salut.

4. Biotecnologia i agricultura

Un dels principals àmbits on s'han aplicat les noves biotecnologies és el de l'agroalimentació, sobretot amb la finalitat de generar plantes i animals més productius i més resistents. Les aplicacions més rellevants fins ara han tingut lloc en l'àmbit vegetal, ja que el món animal és comparativament més complex i difícil de gestionar tècnicament.

4.1.- Aplicacions

Els primers desenvolupaments han consistit a introduir a les plantes gens provinents d'altres organismes, generalment de bacteris o llevats. La majoria dels productes per a ús agrícola d'origen biotecnològic encara són en fase de desenvolupament, per la qual cosa els productes que es cultiven a escala comercial a tot el món ara per ara es redueixen bàsicament a la soja, el panís, el cotó i la colza. Les modificacions genètiques més comuns que incorporen aquests cultius són la resistència (tolerància) a herbicides (71%) i la resistència a insectes (22%) (Muñoz, 2001). Per altra banda, hi ha tot un seguit de productes agraris genèticament modificats per als quals existeix autorització (com el tomàquet, la patata, el tabac, etc.), però que es comercialitzen en menor escala, així com molts altres que es troben en fase d'experimentació (com arròs, albergínia, carbassó, ordi, blat, maduixa, espàrrec, enciam, pomes, pebrots i un llarg etcètera).

Les utilitats que presenten els cultius genèticament modificats (GM) són de diversos tipus:

- Augmenten els rendiments dels cultius: Els defensors d'aquestes aplicacions argumenten que la millora del rendiment afavorirà els pagesos productors perquè d'una mateixa extensió de terra podran treure una major collita. Es diu també que la producció de major quantitat d'aliments tindrà un efecte en el seu abaratiment,

motiu pel qual seran més accessibles a la població. A més, es diu, l'augment de la productivitat agrària permetrà alimentar millor la creixent població del món, tot i que aquest darrer argument ha estat contundentment rebutat pels crítics, perquè la problemàtica de la fam al món està més vinculada a les dificultats de distribució i d'accés als recursos alimentaris que no pas a la hipotètica manca de producció d'aliments (Riechmann, 2000), com la pròpia agència de les Nacions Unides per a l'agricultura i l'alimentació (FAO) ha reconegut en nombroses ocasions.

- Afegir qualitats als aliments: Aquests són uns trets que poden beneficiar els consumidors, ja que es poden modificar els aliments per a incloure-hi qualitats positives per a la salut (com baix contingut en greixos, eliminar-hi toxines, medicaments, etc.) o qualitats preferides per qüestions estètiques (sabors, colors, etc.). A més, les poblacions de zones amb dèficits proteics o vitamínics, per exemple, podran consumir aliments GM que incorporen allò que els falta (valors nutritius, com l'arròs amb betacaroté de Monsanto). Els productes així manipulats s'anomenen de "segona generació", però fins ara el seu desenvolupament ha estat molt escàs, ja que les empreses agroindustrials han preferit centrar-se en augmentar els rendiments productius (productes de la "primera generació").
- Reduir l'ús de pesticides: Hi ha cultius que s'han modificat genèticament per poder ser resistents a determinats herbicides d'ampli espectre, cosa que, suposadament, contribuirà a estalviar despeses en tractaments amb pesticides i, en conseqüència, a reduir la contaminació ambiental. Tot i això, no hi ha gaires dades fiables sobre si aquest estalvi de pesticides es dona realment en la pràctica o no.
- Fer cultius que creixin en condicions ambientals difícils, com en climes àrids, massa càlids o massa freds, etc. Això suposaria també una millora per a la dieta de les poblacions que habiten en llocs amb aquelles característiques.
- La modificació genètica de plantes pot ser útil també per a la medicina, per exemple, per a desenvolupar medicaments u hormones humanes.

L'aplicació de la biotecnologia a l'àmbit de la zootècnia, en canvi, presenta unes dificultats més grans que en el cas dels vegetals, ja que les cèl·lules animals són molt diferents de les vegetals i, ara per ara, hi ha majors carències científico-tècniques. En aquest camp, la major part de les aplicacions existents es basen en:

- Transferència de gens a oòcits, cosa que dona lloc a la producció d'animals transgènics (la majoria destinats a experiments de laboratori amb altres finalitats, com provar medicaments, etc.).
- L'ús de l'hormona del creixement bovina, que s'ha utilitzat com una alternativa per a superar les dificultats tècniques de la transgènesis ovocitària, així com per a obtenir carns més magres i una major producció (increments de rendiments

significatius). L'hormona del creixement també s'aplica a alguns peixos (anguila, dorada, salmó, tonyina, truita, etc.) i s'obtenen notables increments de la talla dels individus d'aquestes espècies.

- Producció de proteïnes per la glàndula mamària en vaques, per tal d'augmentar la seva activitat lactogènica (fins en un 30%) i aconseguir una carn més pobre en greixos.

4.2.- Objecions I: Riscos per al medi ambient i per a la salut humana

Tot i que a hores d'ara no s'han trobat gaires evidències consistents de danys greus derivats de les noves biotecnologies, hi ha hipòtesis raonables que suggereixen la possibilitat de riscos per al medi ambient i la salut humana a mig o llarg termini. Els salts horitzontals d'informació genètica entre espècies diferents, en un context regulat pels mecanismes naturals de l'evolució, poden provocar desequilibris imprevisibles tant per a l'organisme modificat com per a l'ecosistema en el qual s'insereix. L'existència d'aquests dubtes raonables han comportat que els cultius biotecnològics siguin molt regulats per les autoritats estatals a bona part dels països, i és el motiu fonamental pel qual, per exemple, la Unió Europea va establir el 1998 una *moratoria de facto* a la introducció de conreus GM al territori europeu mentre no es promogués un marc legal que determinés com avaluar els possibles riscos i regulés normes de traçabilitat i etiquetatge dels productes. Aquesta moratòria s'ha començat a flexibilitzar durant el 2004 gràcies a l'aprovació de les normatives pertinents.

Riscos per a la salut humana

Hi ha hipòtesis que assenyalen que els aliments GM poden constituir riscos per a la salut humana. Es parla de possibles efectes com reaccions tòxiques, al·lèrgies, càncers o altres problemes inesperats (Resnik, 2004). Podria passar que proteïnes procedents d'organismes que els humans mai han menjat (fongs, insectes, arbres, etc.) puguin arribar als nostres estòmacs sense que es disposi de cap coneixement previ sobre el seu potencial tòxic o al·lèrgic per a l'organisme. De fet, ja s'han registrat casos d'al·lèrgies en individus que han consumit productes transgènics, per exemple, el cas del consum de soja modificada amb una proteïna de la nou del Brasil (López Guerrero, 2001). És per això que els experts demanen la introducció de sistemes de monitorització que permetin detectar aquests problemes a temps. En aquest sentit, cal dir que malgrat de moment no hi ha gaires evidències que els aliments GM suposin una amenaça significativa per a la salut humana a curt termini, tothom és conscient que es necessiten més dades i que no es coneixen suficientment els seus potencials efectes negatius per a la salut humana (cosa

especialment sensible després de les experiències socials de riscos alimentaris en els darrers anys).

Un dels efectes sobre la salut humana que més han preocupat des de l'aparició dels primers cultius GM és la possible pèrdua d'eficàcia dels antibiòtics. Fins ara ha estat habitual afegir gens de resistència a antibiòtics en els vegetals modificats genèticament, a mena de marcador per a distingir les cèl·lules que han estat modificades d'aquelles que no ho han estat durant el seu procés de producció (aquests gens no tenen valor agronòmic, sinó que només són residus del procés tecnològic). Se sospita que les plantes transgèniques portadores de gens de resistència a antibiòtics poden escampar per l'entorn cèl·lules amb aquests transgens i transferir-los accidentalment a bacteris perjudicials per a la salut humana. Això faria que els antibiòtics existents deixessin de ser útils per a la lluita contra aquests bacteris, els quals desenvoluparien generacions i generacions de bacteris resistents. La importància d'aquesta hipòtesi va fer que el 1998 la Comissió Europea decidís no aprovar algunes varietats de patates GM perquè incorporaven un gen de resistència a l'antibiòtic amicacina (Riechmann, 2000). Des de llavors el sector empresarial s'ha esforçat en promoure la investigació en tècniques d'enginyeria genètica que estalviessin la necessitat d'introduir gens de resistència a antibiòtics, cosa que fa pensar que aquesta problemàtica probablement deixarà de ser-ho en un futur (si roman la pressió ciutadana i política al respecte).

Riscos per al medi ambient

La introducció d'organismes modificats genèticament al medi ambient pot tenir conseqüències imprevisibles, tal i com adverteixen els experts en ecologia, donada la complexitat de variables i interrelacions dels ecosistemes naturals. Els cultius GM poden danyar el medi ambient de diferents maneres: per una banda, es poden produir plantes amb herbicides o pesticides que entren en l'ecosistema i contaminin les espècies que hi viuen; per una altra banda, els gens dels cultius GM poden contaminar accidentalment altres espècies vegetals i produir "males herbes" resistents als herbicides i, per tant, difícils de controlar a posteriori; o, també es pot donar el cas que alguns cultius GM escapin de l'àrea cultivada i contribueixin a la reducció o eliminació d'espècies natives. Aquestes objeccions són importants i requereixen encara de molts estudis. Tot i que no hi ha evidències empíriques de que els cultius GM impliquen una amenaça gaire significativa al medi ambient, hi ha consens a considerar que es necessiten més recerques sobre les conseqüències a llarg termini (NAS, 2002).

També es pot parlar de riscos per a la biodiversitat, uns riscos consubstancials a l'agricultura productivista moderna basada en grans monocultius de poques varietats de productes. Així, per exemple, després de molts anys de triar les varietats

més productives de panís s'han reduït les tipologies disponibles d'aquest cultiu, cosa que afavoreix que les varietats que queden siguin més vulnerables davant de les malalties o dels depredadors. En aquest sentit, es pot formular la hipòtesi que els pagesos poden disminuir encara més la biodiversitat si opten per cultius GM enlloc de cultius naturals. Aquesta és una objecció que també hauria de ser més ben estudiada, ja que els cultius GM poden tenir un impacte negatiu en determinades espècies i reduir la biodiversitat. Així, per exemple, a la Gran Bretanya es van fer proves de camp durant 10 anys i amb tres tipus de productes diferents (panís, colza i remolatxa) per tal de veure els efectes dels cultius GM sobre la biodiversitat: es van sembrar unes 70 parcel·les distribuïdes per diferents parts del territori britànic, cadascuna dividida en dues meitats, l'una amb cultius GM i l'altra amb cultius convencionals. S'observà que els camps de panís GM la biodiversitat millorava, probablement per la disminució de l'ús de pesticides (hi havia més varietats de males herbes, de llavors diverses, insectes i escarabats), mentre que als camps de remolatxa i de colza la biodiversitat va disminuir (hi havia menys males herbes, llavors i menys papallones). La principal conclusió de l'estudi fou que eren necessaris més estudis a llarg termini (Firbank, 2003).

4.3.- Objeccions II: Riscos socioeconòmics

Les aplicacions biotecnològiques en l'agricultura poden tenir també repercussions en àmbits socials i econòmics:

Increment de les dependències respecte el sistema agroindustrial

La innovació tecnològica que caracteritza l'agricultura capitalista contemporània, es basa en tres elements principals: la *mecanització*, els *canvis de conreus* i les *millores tècniques de caràcter químic o biològic*. Si fins ara han estat les millores tècniques de caràcter químic (adobs, pesticides) les que més han caracteritzat l'agricultura moderna, a finals del segle XX es comencen a introduir les innovacions biotecnològiques. Tanmateix, cal assenyalar que el procés de transformació històric vers l'agricultura productivista ha estat impulsat no tant per forces endògenes del sector, sinó per forces externes que el superen i al qual resta subordinat (Sabartés, 1994). Aquestes forces externes es poden agrupar dins la denominació de *sistema agroindustrial*, constituït per les empreses fabricants d'*inputs* (adobs, pesticides, llavors), maquinària, cambres frigorífiques i altres factors productius, i en moltes ocasions també per entitats d'investigació científica i tècnica.

Les tendències recents en l'agricultura capitalista mostren com les grans empreses agroindustrials implementen estratègies dirigides a prendre progressivament el control dels processos de producció de les explotacions agràries. Aquestes

estratègies van des de l'apropiació dels processos de producció mitjançant desenvolupaments tecnològics, fins el control del material genètic del qual depenen els agricultors, o fins l'increment de vincles amb capitals financers que també incorporen restriccions a la gestió de la petita i mitjana empresa agrària (normalment familiar). Com a conseqüència alguns autors (Lockie, 1997) assenyalen que, malgrat que en termes de propietat de la terra, l'agricultura encara és a mans de la família pagesa, la seva integració en amplis circuits de capital comporta el gradual control de la producció agrària per part de capitals externs. De fet, la majoria dels pagesos (especialment els petits i mitjans) acostumen a manifestar un elevat sentiment de tenir molt poc control sobre el desenvolupament de l'agricultura, i sovint se senten atrapats en una espiral d'intensificació productiva de la qual no en poden sortir (Lockie, 1997; Espluga, 2001). Els pagesos no només es troben en competència amb altres pagesos, sinó també amb les empreses oligopòliques de l'agroindústria, que sovint tenen prou poder per manipular tant els preus dels *inputs* (plaguicides, fertilitzants, llavors, etc.) com els mercats de productes agraris.

Des d'aquest punt de vista, la introducció de cultius modificats genèticament, promoguts per les empreses del sistema agroindustrial amb el consentiment o col·laboració de les agències estatals, es presenta als pagesos com una de les poques alternatives aparentment viables per a reduir les incerteses pròpies de la collita i, en definitiva, per a minimitzar els riscos econòmics i poder continuar en el sector amb garanties de continuïtat. Els cultius GM resistents a herbicides o a certs insectes són presentats als pagesos com una forma (la més tècnicament correcta) d'intentar garantir un determinat nivell de producció. Però, al mateix temps, implica intensificar la dependència dels pagesos respecte al sistema agroindustrial, i procurar un major control de l'alimentació en mans de les empreses que dominen el sistema agroindustrial (especialment grans multinacionals agroquímiques). Tot plegat pot repercutir en una reordenació del sector i en l'expulsió dels petits i mitjans pagesos. Cal recordar que l'agroalimentari és un sector altament estratègic per a tots els governs, ja que el desabastiment de menjar durant un període, encara que sigui breu o limitat, pot tenir conseqüències catastròfiques per al país en qüestió (en termes de salut pública, econòmics, de governabilitat, etc.). Des d'aquesta perspectiva, la concentració del poder sobre l'alimentació en unes poques grans corporacions oligopòliques pot constituir un risc polític en termes de pèrdua de poder regulador dels estats.

El sistema de patents

Abans del 1980 no era permès patentar materials biològics (incloses plantes i animals) perquè es consideraven productes de la natura, i no obres humanes (tot i que les plantes híbrides n'eren una excepció). Un investigador nordamericà, Ananda Chakrabarty, va usar tecnologia de l'ADN per a transferir a una bactèria un gen que

permetia a l'organisme metabolitzar petroli en cru. Chakrabarty no va pensar que hagués inventat res, però, després d'assessorar-se legalment, el 1972 demanà una patent al respecte. Els jutges li van dir que no es podien patentar espècies naturals i l'hi denegaren, però ell va recórrer el cas fins que l'hi van concedir. Era el 1980, i des de llavors es poden patentar organismes vius sempre que incorporin els aspectes innovadors previstos legalment: novetat, utilitat i no-obvietat (Resnik, 2004).

Hi ha 3 tipus bàsics de possibles patents: les patents de productes, les patents de processos i les patents de millores. Bona part de la controvèrsia sobre les patents d'ADN es basa en les patents de productes (per exemple, un bocí de seqüència aïllada i purificada d'ADN) perquè dóna als seus propietaris drets exclusius sobre ells. Alguns crítics afirmen que aquestes patents suposen patentar la naturalesa, i altres argumenten que no es donen les condicions bàsiques per a poder patentar (novetat, utilitat i no-obvietat) (Resnik, 2004). En canvi, les patents sobre processos i sobre millores no han generat tanta polèmica perquè es reconeix que són invencions humanes i compleixen les condicions bàsiques per a ser patentables.

Un dels debats fonamentals és decidir si els éssers vius són productes naturals o artificials. El Tribunal Suprem dels EEUU decidí, arran el cas Chakrabarty, que els éssers vius poden ser patentats si són resultat de l'acció humana, entenent que l'esforç i el treball humà poden crear ADN en formes que no existeixen en l'estat natural. Cal advertir que molts dels opositors a les patents d'ADN no es posicionen en contra del sistema de patents per se, ja que reconeixen la distinció entre productes naturals i productes de l'acció humana però diuen que tot l'ADN és un producte natural i que, per tant, no pot ser patentat sota cap tipus de circumstància (Rifkin, 1999, Shiva, 2001). En aquesta línia, el Council for Responsible Genetics, una ONG nordamericana que treballa en els aspectes socials i ètics de la nova genètica, ha promogut una Carta de Drets Genètics que estableix que "Tothom té el dret a un món en el que els éssers vius no puguin ser patentats" (CRG, 2001:1). En canvi, el Consell del Parlament Europeu va decidir que les varietats naturals de plantes animals i processos no poden ser patentats, però els materials biològics que siguin aïllats de la natura i purificats sí que poden ser-ho (EPC, 1998). A Europa, els debats s'han articulats al voltant de tres postures bàsiques (Osset, 2001): a) la posició anglosaxona, de caire netament mercantilista; b) la posició alemanya, molt reticent amb les manipulacions genètiques; i c) la posició francesa, racionalista i contrària a una patrimonialització del cos humà.

Majors dificultats per als pagesos del Sud.

Les patents de cultius GM poden comportar dificultats d'accés als pagesos dels països en desenvolupament. Habitualment, en els països del Sud els pagesos guarden una part de les llavors recollides per a tornar-les a sembrar l'any següent. A diferència dels pagesos del Nord, els quals des de fa dècades s'han acostumat a

comprar les llavors cada any a una empresa agroindustrial, els pagesos del Sud, sovint, no poden permetre's comprar les llavors cada any. Des del punt de vista de les empreses biotecnològiques, els pagesos que guarden i re-sembren les llavors de plantes patentades, vulneren les normatives de patents, perquè els pagesos tenen llicència per utilitzar les plantes, però no tenen el dret de reproduir o manufacturar les plantes ells mateixos a partir de les llavors.

Per aquest motiu, algunes empreses, com Monsanto, han desenvolupat uns tipus de llavors que produeixen plantes infèrtils, per tal d'evitar que els pagesos les puguin tornar a sembrar, tot i que fins al moment sembla que no es comercialitzen (però res no impedeix que es pugui fer en el futur). El 1998, el Departament d'Agricultura dels USA i Delta & Pine Land Company, van obtenir la patent d'una tècnica per a crear plantes GM que produeixen llavors infèrtils, que si es sembren no germinen, una tecnologia que es coneix com a *terminator*. Alguns crítics argumenten que aquesta tecnologia és una amenaça a la seguretat alimentària i a la biodiversitat, per la qual cosa aquests cultius no s'haurien de patentar, ni produir, ni distribuir. No obstant, també es diu que aquest risc es pot eliminar si els pagesos fan boicot a aquestes llavors i només compren les que poden reproduir-se, cosa que faria menys atractiu per a les empreses fabricar-ne. El perill seria si totes les empreses adoptessin aquesta tecnologia i esdevingués la producció estàndard, cap mercat no seria capaç de proveir llavors no-terminator i els pagesos no tindrien altre remei que comprar-les (Resnik, 2004). Aquesta innovació, doncs, faria que els pagesos que volguessin sembrar cultius GM fossin totalment dependents de les empreses agroindustrials (productores i venedores de llavors). Per tant, seria convenient que els governs adoptessin mesures per a prevenir possibles restriccions monopolístiques al comerç de llavors, per tal d'assegurar la disponibilitat de llavors no-terminators. Així mateix, també s'haurien de prendre mesures per a evitar que els gens terminator escapessin i infectessin altres plantes. A més, alguns autors (Resnik, 2004) consideren que hi hauria d'haver un regim especial per als països del Sud, de tal manera que quedin exempts d'algunes d'aquestes clàusules i, per exemple, que puguin guardar llavors i tornar-les a sembrar en els seus propis camps, però sense vendre-les a altres pagesos.

Explotació d'individus o grups

Alguns autors argumenten que les patents permeten a les empreses biotecnològiques aprofitar-se en excés dels pagesos del tercer món, cosa que pot interpretar-se com una forma d'explotació (Shiva, 2001). Per una banda, es diu que les empreses agroindustrials s'aprofiten de les circumstàncies de pobresa en les què viuen els pagesos del sud per a introduir els seus productes en condicions abusives (imposició). Per una altra banda, es poden produir abusos si es patenten productes derivats del coneixement tradicional sense el consentiment o l'acord de

la població que l'ha generat i conservat al llarg del temps (bioprospecció, en termes d'uns, biopirateria, en termes d'altres) (Rifkin, 1999). Per a Shiva, aquests fets afecten negativament els països del sud, especialment si es considera l'enorme potencial comercial que tenen els productes farmacèutics derivats del coneixement tradicional sobre plantes medicinals. Des del seu punt de vista, els drets de propietat intel·lectual transfereixen recursos del sud al nord a canvi de compensacions marginals. Resulta evident que si les empreses bioprospectores no fan cap acord amb la població autòctona, sinó que simplement els prenen els seus coneixements, llavors es podria interpretar que existeix una relació d'exploració. Per a evitar-ho caldria establir mecanismes de "consentiment informat", i trobar la manera en la que ambdues parts en sortissin beneficiades.

La problemàtica de la coexistència

Una de les principals problemàtiques que plantegen els cultius GM és el de la coexistència amb altres tipus d'agricultura, tant amb l'anomenada agricultura convencional com, sobretot, amb l'agricultura ecològica. De fet, un dels aspectes en els quals hi ha major divergència en el món científic és en la magnitud de la contaminació genètica en camps oberts (fora del laboratori), tal i com ho reflecteix la disparitat de criteris preventius de les proves de camp, per exemple, en la determinació de distàncies de seguretat que oscil·len entre els 25 metres i els 10.000 metres, segons els autors (Binimelis, 2004).

La contaminació dels cultius GM sobre altres conreus es pot produir de diferents maneres: per transferència de pol·len entre camps veïns; per mescla dels cultius durant les operacions de recollida o post-collita; per llavors que hagin quedat al terra i germinin en anys posteriors; etc. Una de les conseqüències de la contaminació és que restringeix el dret a escollir quin tipus d'agricultura i quins productes agraris volen els pagesos i els consumidors (Binimelis, 2004). La situació s'agreuja quan és la producció d'agricultura ecològica la que està contaminada, ja que se'n desvirtua la seva característica principal. Les conseqüències directes són la reducció del preu del producte o la pèrdua de la certificació ecològica si els indicis de producte GM superen els límits establerts en el producte final. Indirectament suposa també el risc de danyar la imatge pública d'aquest tipus de producte (ecològic), una qüestió important perquè molts ciutadans han decidit consumir productes ecològics, tot i que siguin més cars, a causa de la crisi de confiança en el sistema agroindustrial de producció d'aliments i en les seves institucions reguladores.

A més a més, es tracta d'una contaminació que pot arribar a ser, en certa manera, omnipresent, de tal forma que la presència de cultius GM en un territori pot fer impracticable l'agricultura no GM. Tot plegat implica una competència molt desigual entre ambdós tipus d'agricultura, on la irreversibilitat esdevé una mena d'estratègia de fets consumats.

4.4.- Model sociocultural, polític i econòmic de fons

La biotecnologia agroalimentària que s'ha desenvolupat fins ara s'insereix perfectament en el paradigma productivista que ha dominat l'agricultura des de mitjans del segle XX, quan el sector agroalimentari protagonitzà l'intens procés de canvi i modernització que comportà la crisi de l'agricultura tradicional (basada en una economia de relativa autosubsistència) i l'ascens d'una nova agricultura capitalista (regida per una economia de mercat en expansió permanent). Aquest model *productivista* d'explotació agropecuària ha dominat l'agricultura europea sense ni tan sols crítiques entre els anys 40 i 80 del segle XX. S'instaurà per a incrementar l'eficiència en la producció d'aliments, amb ple suport dels estats que oferiren incentius financers i promocionaren innovacions tecnològiques, amb l'objectiu estratègic d'assolir nivells nacionals d'autosuficiència en els principals productes agraris. Es poden identificar tres processos primaris interrelacionats (Evans, 2001): la intensificació productiva, la concentració de les explotacions (cada cop en menys mans), i l'especialització (tendència vers els monocultius, cosa que ha augmentat els riscos mediambientals, la rigidesa de les explotacions i els seus endeutaments).

Però a mitjans dels anys 80 es començà a qüestionar la validesa i eficàcia d'aquest model d'agricultura productivista, bàsicament arran d'una crisi agrària caracteritzada per la sobreproducció d'aliments, l'immens cost pressupostari de suport a l'agricultura, i un nivell de danys ambientals sense precedents. Els estats ho afrontaren mitjançant mesures de reducció de les produccions, cosa que va comportar forts descensos dels ingressos de les explotacions petites i mitjanes (familiars), tot provocant una pressió considerable per a forçar els agricultors a redimensionar les seves explotacions i ajustar les activitats si volien continuar existint. A principis dels 90 s'encunya el terme "postproductivisme" per a transmetre la idea d'un canvi en les prioritats agrícoles (Evans, 2001). A Europa, les reformes de la Política Agrària Comunitària (PAC) a partir del 1992, que impliquen l'establiment de mesures limitadores de la producció i la introducció d'iniciatives medi ambientals, s'inclouen en aquesta nova perspectiva, i s'implementen polítiques de subvenció de preus agraris o d'ajudes al desenvolupament rural, per tal d'evitar que la gent abandoni el territori.

Així, per exemple, una de les estratègies que en aquest context es posen en pràctica és la revalorització de les produccions locals, en forma de *denominacions d'origen* i altres mesures similars, per tal de guanyar un mercat de qualitat que permeti un major valor afegit a la producció local. És l'aposta del canvi del paradigma de la quantitat pel de la qualitat. En alimentació, la quantitat es pot fer fàcilment a qualsevol lloc i fer-la arribar sense problemes a qualsevol altre lloc del planeta. La qualitat, en canvi, no és tan fàcilment reproduïble i es vincula a unes arrels territorials i a unes pràctiques culturals avalades per la tradició. Aquesta estratègia de la qualitat és desenvolupada sobretot pels petits i mitjans pagesos, com una via per a la supervivència dins del sector.

La biotecnologia agrària (almenys la que s'ha comercialitzat fins ara) irromp en aquests processos a contracorrent, ja que representa unes aplicacions tecnològiques encaminades a generar majors rendiments per unitat de superfície (prima la quantitat), i, a més a més, suposen un risc de contaminació genètica de les produccions locals. Les estratègies de valorització de les produccions locals sota la fórmula de les “denominacions d'origen” impliquen un important esforç de diferenciació en els mercats, un esforç que es veu amenaçat per la difícil coexistència amb els cultius GM en un mateix territori.

5. Biotecnologies i salut

L'altre gran àmbit de desenvolupament de les noves biotecnologies és el de la salut humana, amb aplicacions en el camp dels medicaments, vacunes, diagnòstics, teràpies, etc. És un àmbit en plena expansió que, aparentment, no ha generat una resposta social tan contundent com en el cas de l'agroalimentació, potser perquè els beneficis per a les persones resulten més clars i directes. No obstant, els desenvolupaments en aquest àmbit han generat nombrosos debats ètics sobre la mercantilització del cos humà i les possibles derivacions eugenèsiques i discriminatòries de les seves aplicacions.

5.1.- Aplicacions

Les aplicacions de les noves biotecnologies en matèria de salut humana se centren sobretot en:

- Farmacologia: al mercat ja hi ha almenys una vintena de medicaments generats per enginyeria genètica (per exemple, eritropoietina, insulina humana, hormona del creixement, interferon alfa, etc.) i vacunes (per exemple, contra l'hepatitis B, o contra certs paràsits, etc.).
- Diagnòstics genètics: pre o postnats, orientats a la detecció de gens defectuosos, de vegades responsables de malalties hereditàries, que obren la porta a l'anomenada *medicina predictiva*, que permet no només tractar les malalties sinó determinar la predisposició dels individus a patir-les en un futur. Aquestes aplicacions es potencien amb els projectes de seqüenciació del genoma humà, encaminats a establir la seqüència química integral de tot el material genètic present en els cromosomes humans. Els diagnòstics prenats de vegades donen lloc al “consell genètic”, que no ofereix solucions terapèutiques però que proporciona informació als individus sobre possibles malalties futures (per exemple, informació als pares per a decidir o no la interrupció de l'embaràs).

Aquests consells genètics han comportat problemes ètics relacionats amb l'eugenèsia.

- Teràpia gènica: és l'intent d'abordar el guariment de les alteracions genètiques. El seu objectiu és introduir un gen plenament funcional per a reemplaçar el gen diagnosticat com a defectuós (una mena de transplantament de gens), tot i que fins el moment no deixa de ser una esperança per a un futur indeterminat. Pot ser per línia somàtica (si es fa en cèl·lules no reproductores) o per línia germinal (si es fa en cèl·lules reproductores).
- Investigació amb cèl·lules mare: les cèl·lules totipotents de la massa cel·lular interna de l'embrió en fase de blastocist (cinquè dia després de la fecundació de l'òvul per l'espermatozoide) poden possibilitar la regeneració de teixits o fins i tot òrgans simples, la qual cosa permetria realitzar intervencions per a guarir nombroses malalties. Aquestes cèl·lules indiferenciades i totipotents poden, en les condicions adequades, convertir-se en qualsevol tipus de teixit, per la qual cosa és previsible en un futur obtenir, per exemple, neurones per tractar malalties neurodegeneratives com la malaltia d'Alzheimer o de Parkinson, o illots pancreàtics per a tractar la diabetis, o reparar les regions del cor necrosades per un infart de miocardi (Casado & Egozcue, 2001).

El projecte Genoma Humà inclou una multitud de subprojectes desenvolupats en diversos centres de recerca de diferents països, encaminats a obtenir la seqüència completa de la informació genètica humana continguda als cromosomes. Això haurà de permetre, per exemple, identificar les variacions (mutacions) que experimenten les seqüències de determinats gens respecte el patró estàndard i que donen peu a l'aparició de malalties genètiques hereditàries. Des dels seus inicis, els projecte Genoma Humà ha aconseguit algunes troballes rellevants, com la identificació de mutacions responsables d'alteracions genètiques importants, com la fibrosi quística, la malaltia de Tay-Sachs, la distròfia muscular Duchenne, la síndrome de Lesch Nyhan o la corea de Huntington, o la identificació de gens implicats (parcialment) en la malaltia de l'Alzheimer i en el càncer de mama (Osset, 2001). Per tal de coordinar els esforços conjunts de tots els centres implicats en el projecte, el 1996 es va constituir la Human Genome Organization (HUGO) i es declarà que el genoma humà és part del patrimoni comú de la humanitat, en concordança amb la declaració de la UNESCO en el mateix sentit.

5.2.- Objecions I: Riscos d'eugenèsia i de discriminació social.

Eugenèsia, etimològicament, significa "ben nascut", i és un terme encunyat el 1883 per F. Galton per a referir-se a la ciència de la millora del llinatge. L'objectiu explícit de l'eugenèsia era millorar la salut de la població a través de l'eliminació dels

caràcters biològics considerats indesitjables, però els mètodes que s'utilitzaren foren més aviat dubtosos. Així, per exemple, als Estats Units de finals del segle XIX es proposà l'esterilització de les "persones errònies" i el 1906 es creà el primer comitè eugenèsic, que recalçà el valor de la "sang superior" i l'amenaça de la "inferior"; el 1907 s'aprovà la primera llei d'esterilització a l'estat d'Indiana (Rifkin, 1999). O el 1933 a Alemanya s'aprovà la llei de salut hereditària que establí l'esterilització eugenèsica de les persones "inferiors", base de la gran eliminació racial de la segona guerra mundial (Hubbard & Wald, 1999). Després de la segona guerra mundial les pràctiques i plantejaments eugenèsics quedaren relegats en favor d'aproximacions de caire més social i ambiental.

En un context lliberal democràtic com l'actual, l'eugenèsia evoca fortes reaccions negatives perquè s'associa amb un control coercitiu per part de l'estat o d'altres autoritats externes sobre les decisions reproductives personals. A més, es presenta com una disciplina políticament incorrecta, pròpia de règims totalitaris, que abusava del coneixement científic amb propòsits injustos. Per contrast, la nova genètica es presenta com un coneixement científic rigorós i una tecnologia neutra, força beneficiosa per a eliminar malalties genètiques. S'emfatitza que té unes bases científiques correctes i que no implica "obligacions socials" col·lectives sinó que obre les possibilitats a les millors "eleccions individuals". Aquest èmfasi en la "llibertat de triar" en qüestions reproductives és, per a molts autors, com una de les principals diferències amb la vella eugenèsia. No obstant, altres autors (Petersen & Bunton, 2002) consideren que es tracta de diferències més aviat superficials, i que amb la nova genètica l'eugenèsia arribarà, no a través de polítiques coercitives estatals basades en arguments de superioritat racial o de puresa, sinó a través d'una ruta més indirecta i subtil: l'ús rutinari dels *screenings*, tractaments i teràpies gèniques. En aquest sentit, els crítics amb les noves biotecnologies aplicades a la medicina apunten, per exemple, que els esforços per a implementar programes de *screening* o tests genètics a gran escala reflecteix el desig de la societat de separar-se dels grups "indesejables" (Markel, 1992).

Els tests genètics prenatals i consells genètics han esdevingut una part acceptada de la planificació familiar, i es presenten com les bases necessàries per a prendre les millors decisions "informades". Però els tests prenatals, a més de detectar trastorns que amenacen la vida del fetus, serveixen també per a diagnosticar condicions que no es manifesten (si finalment ho fan) fins molt més tard en la vida de l'individu, com un càncer de mama, o per a altres aspectes no mèdics, com l'homosexualitat. A més, per a moltes malalties genètiques no hi ha tractaments disponibles, per la qual cosa el diagnòstic genètic es podria convertir en un exercici d'etiquetatge dels individus (d'estigmatització social, en el fons). Clarament, les implicacions d'aquestes tecnologies en les decisions reproductives són profundes. En el futur, els tests per a detectar malalties genètiques poden esdevenir una rutina, com avui

passa amb els tests d'embaràs, amb la qual cosa es pot arribar a una situació en la qual els individus siguin vistos com irresponsables si no fan ús dels tests genètics que hi ha disponibles.

A més a més, un cop s'ha recollit la informació genètica d'un individu o d'una família, quin ús es farà d'aquesta informació? És possible mantenir-la en secret en l'era de les tecnologies de la informació? Hi ha la possibilitat que aquestes dades s'utilitzin com una forma de vigilància o de control familiar? O com una forma de discriminació? De fet, hi ha molta preocupació sobre aquests aspectes, perquè es poden generar situacions de discriminació en els àmbits laborals, educatius o de les assegurances de vida. Així, en l'àmbit educatiu es pot responsabilitzar els gens del rendiment escolar de l'alumne i decidir restringir el seu itinerari educatiu; en l'àmbit del treball els empresaris poden utilitzar la informació genètica per a decidir contractar a algú o no, en funció de la seva predisposició a patir alguna malaltia en un hipotètic futur; o en l'àmbit de les assegurances, les companyies asseguradores poden rebutjar assegurar algú o pujar-li els preus en funció dels resultats dels tests genètics. Tot plegat, pot incidir en el sosteniment o l'increment de les desigualtats socials i, si no es regula adequadament, contribuir a amagar o difuminar les causes polítiques i socials d'aquestes desigualtats. El problema és si hi poden haver mecanismes efectius de regulació d'aquests fenòmens, cosa que molts autors dubten.

Alguns autors apunten que, si no es va amb compte, la rutinització dels tests i consells genètics prenats, poden crear les condicions per a una eugenèsia de la normalitat (Petersen & Button, 2002). És a dir, les accions col·lectives dels individus tot exercint el seu "dret a ser normals" (a la salut perfecta) poden tenir conseqüències eugenèsiques. En les discussions sobre aquests temes, el significat de "normal" rarament es defineix, ni mai constitueix objecte de debat. De fet, l'ambigüïtat del terme "normal" afavoreix que s'equipari allò normal amb allò que és bo i susceptible de ser sempre millor (Petersen & Button, 2002). En sociologia de la salut és sabut que la *bona salut* s'identifica amb un estat de normalitat, amb la *norma*, amb la qual cosa estar malalt s'equipara a un estat anormal. En la societat contemporània per a què una malaltia concreta esdevingui real amb totes les conseqüències, ha de ser ratificada i reconeguda per la ciència mèdica. El saber i la pràctica mèdica structuren la nostra relació amb la malaltia, d'aquí el rol determinant que pot tenir la medicina predictiva derivada de la nova genètica. En diagnosticar una malaltia, el metge no només descriu un estat orgànic, sinó que declara a l'individu com a malalt, en un judici que va més enllà del seu estat corporal i que reformula la seva identitat i que, en certa manera, li assigna una posició social (Adam & Herzlich, 1994). En considerar la malaltia com una cosa indesitjable, ser etiquetat com a malalt constitueix també un judici avaluador. El malalt és algú que, des del moment en què és identificat com a tal, necessita d'unes determinades atencions per a recuperar la salut, unes atencions que en la nostra societat són

proveïdes i administrades per institucions sanitàries. Com bé apuntà Parsons en els seus estudis sobre sociologia de la salut el rol del malalt inclou també la voluntat de voler curar-se, és a dir, de recuperar voluntàriament la normalitat. Aquest plantejament implica que tot malalt ha de ser responsable de la seva voluntat de recuperar-se i que el seu guariment es pot dur a terme fins i tot contra la seva voluntat.

En definitiva, des d'aquesta perspectiva, la medicina predictiva pot contribuir a l'acceptació pública de les noves tecnologies genètiques, i pot servir com a via per canalitzar les idees genètiques vers a altres àmbits socials. Així, sense anar més lluny, els tests genètics poden crear noves formes d'etiquetatge i estigma, i reforçar la cerca de perfecció i per tant d'intolerància vers les diferències (per exemple vers la gent amb discapacitats).

5.3.- Riscos socioeconòmics: Patents i possibles abusos

La Comissió Europea (1998) va establir que es pot refusar la patent d'una invenció que infringeixi els drets de les persones o que atempti contra la dignitat humana. La directriu 98/44 del Consell Europeu declara que les patents sobre processos per a clonar éssers humans, per a modificar línies germinals d'éssers humans, i l'ús d'embrions humans amb propòsits comercials, són contràries a la moralitat pública (EPC, 1998). La principal objecció moral d'aquests tipus de patents és que violen la dignitat humana perquè tracten la gent com bens manufacturats o productes comercials (Resnik, 2004). No obstant, altres autors sostenen que és difícil trobar alguna àrea de la vida humana a les societats capitalistes occidentals que sigui completament immune a la invasió de la retòrica dels valors del mercat. Tot i que es reconeix que les persones tenen un valor moral intrínsec, la retòrica del mercat s'aplica als éssers humans de molt diferents maneres: els salaris són una forma de compensació pel treball humà, és a dir, una forma de posar preu a l'activitat humana; les assegurances posen preu a la pèrdua de la vida o a la invalidesa; hi ha lleis que obliguen a compensar econòmicament a les víctimes d'un dany o sofriment; hi ha lleis que posen preu a les idees humanes; etc. És a dir, des d'aquest punt de vista, les patents d'ADN no aporten gaires novetats en aquest sentit, ja que hi ha molts aspectes de la vida humana mercantilitzats. En qualsevol cas, les patents d'ADN poden suposar una intensificació de les tendències en aquesta direcció.

Des de certs sectors es demana que, en lloc de prohibir les patents d'ADN, el que s'hauria de fer és prendre mesures de precaució per a minimitzar els riscos que plantegen (Resnik, 2004). És a dir, la societat hauria de regular les pràctiques de patents d'ADN per tal de protegir els humans de tot tipus d'explotació, discriminació i altres possibles danys a la dignitat humana. Les patents poden suposar un risc d'abús o explotació en diversos sentits: per una banda, es poden extreure mostres

d'ADN de pacients amb mutacions especials, patentar-les i comercialitzar-les, sense el seu consentiment informat (ja se n'han registrat casos); per altra banda, molta de la informació comercialment valuosa en investigació genètica humana prové de poblacions especials, com els jueus askenazis o els islandesos, per la qual cosa caldria defensar els drets d'aquestes persones. El consentiment de la comunitat seria apropiat quan la comunitat estudiada pot patir abusos o discriminacions com a resultat de la seva participació en la recerca. Hi ha qui adverteix que el consentiment de la comunitat s'hauria de complementar amb el consentiment individual, però no substituir-lo (Sharp & Foster, 2001).

Les patents d'ADN poden fer augmentar els preus dels tests genètics, teràpia gènica i tractaments genètics i excloure les possibilitats de moltes persones per a tenir accés a la medicina genètica. Per exemple, les taxes que cobra l'empresa Myriad per els seus tests de BRCA1 i de BRCA2, dos gens que predisposen al càncer de mama, poden ser excessives per a certes persones. Així, el sistema de patents pot crear problemes d'accés a curt termini a la tecnologia, perquè permet als inventors tenir el control exclusiu sobre les seves invencions durant un període de temps. Durant la vida de la patent, els inventors tenen el monopoli i poden fer pagar alts preus a qui vulgui usar el seu invent. No obstant, alguns autors sostenen que quan la patent expira, els preus baixaran perquè altres competidors entraran en el mercat, per la qual cosa, en el fons, les patents tendeixen a promoure l'accessibilitat a llarg termini (Resnik, 2004). Però aquest argument assumeix que el mercat funcionarà correctament, que no hi haurà forces que condicionin la lliure competència. Si una empresa controla un mercat de manera monopolística, o si hi ha xoc entre diverses empreses, o si el consumidor no té la informació adequada per a prendre les decisions, es poden produir interferències a la lliure competència en el mercat i perllongar les dificultats d'accés a aquesta tecnologia. A grans trets, les postures en aquesta qüestió oscil·len entre aquells que afirmen que s'haurien de prohibir les patents d'ADN i aquells que sostenen que la prohibició de patentar ADN no milloraria l'accés de la població a aquestes tecnologies, ja que desincentivaria la inversió privada en recerca genètica. Per a aquests darrers, no obstant, caldria promoure polítiques públiques que limitessin el control monopolístic de les invencions d'ADN.

5.4. Model sociocultural, polític i econòmic de fons

Tot i que és un terme d'ús comú, definir què és la *salut* no és tan senzill com podria semblar. De fet, el més habitual per a donar compte de l'estat de salut d'una població o d'una persona és parlar de la seva pèrdua. La noció de malaltia sembla més clara: les malalties poden ser enteses com alteracions que pertorben el funcionament de l'organisme, unes alteracions causades per factors de molt diversa naturalesa, com substàncies contaminants, energies, bacteris, virus, elements

materials, etc. Però l'ésser humà no és només un organisme biofísic, sinó també una entitat psíquica que, a més, es troba inserida en un entorn social i cultural. Per això podem trobar factors psíquics i socials que també poden causar pèrdues de salut. Des de l'antropologia, per exemple, s'han aportat evidències de com el fet de no respectar les normes socials pot portar l'individu a la mort. En aquest sentit, cal convenir que existeix una inevitable interacció entre la part orgànica, la psíquica i la social, i que la salut és una funció resultant de l'estat d'aquests tres àmbits.

Potser per això la definició més citada és la de l'Organització Mundial de la Salut (WHO, 1948), que estableix que la salut no és merament l'absència de malaltia o de disminució, sinó un complet estat de benestar físic, mental i social. Aquestes tres dimensions de la salut són analíticament diferenciables però estan indissolublement interconnectades en la pràctica, fins el punt que quan hi ha una alteració en un d'aquests àmbits, fàcilment es veuen afectats els altres dos. És una definició ideal, però ambigua i difícil d'operativitzar amb indicadors universals. Potser per això ha tingut èxit: és una definició oberta, propensa a ser negociada i que es pot adaptar a cada societat o a cada cas concret. Des d'un punt de vista conceptual, es podria dir que cada societat en cada moment històric defineix el que es considera com a salut i com a malaltia. Les noves biotecnologies contribueixen força a aquesta definició, ja que des del moment que estableixen noves categories de situacions i de persones que requereixen tractament, redibuixen les fronteres entre salut i malaltia. És difícil negar que la medicina predictiva de base biotecnològica afavoreix el considerar que tothom és potencialment malalt (o possible portador de gens disfuncionals o tarats) mentre no es demostrï el contrari.

Històricament hi ha hagut diverses estratègies per a dispensar atencions a la salut, que es podrien agrupar en tres tipologies principals:

- Guariment: estratègia dirigida a actuar sobre l'efecte, normalment són activitats mèdiques dirigides a reparar els individus que han patit algun dany o malaltia.
- Prevenció: implica actuar sobre la causa de la malaltia per tal d'evitar que pugui desenvolupar-se.
- Promoció de la salut: implica actuar sobre l'entorn, mitjançant millores ambientals, i sobre l'individu mitjançant la millora dels estils de vida. Amb l'objectiu de crear un sistema d'interacció en el qual la probabilitat d'emmalaltir sigui la menor possible.

L'expansió de les malalties cròniques com a forma predominant d'emmalaltir als països occidentals ha propiciat un interessant debat sobre l'eficàcia relativa d'aquestes estratègies per a millorar la salut de la població. El sistema biomèdic clàssic s'enfocava bàsicament vers la lluita de malalties de tipus monocausal, en les que un cop identificat el principal factor de risc (habitualment un microorganisme), tots els esforços s'aplicaven a eliminar-lo o a reduir-lo (mitjançant fàrmacs o

vacunes, per exemple). El fet que en l'actualitat (als països occidentals) la major part de les persones perdin la salut en forma de malalties cròniques, fa que aquella estratègia de lluita resulti clarament insuficient. Les malalties cròniques no es curen per si soles (en principi) i són difícils de prevenir d'acord amb el model biomèdic perquè no existeix un únic o predominant factor de risc a eliminar (són producte d'una constel·lació o xarxa causal, i no d'una cadena lineal de causes concatenades). És per això que durant els anys 70 del segle XX l'OMS va promoure un gran debat encaminat a reenfocar les estratègies d'atencions a la salut, que donà com a resultat la posada en marxa d'un moviment mundial de Promoció de la Salut. Fer promoció de la salut implica crear condicions de vida saludables mitjançant intervencions en el medi ambient (físic i social) i sobre els individus, un nou model on, per un costat, es pretén capacitar la població perquè sàpiga tenir una millor cura de la seva salut i evitar caure malalt (aspectes d'estils de vida saludable), i per un altre costat es pretén construir entorns saludables, tant en el sentit mediambiental (millores urbanístiques, disminució de la contaminació, etc.) com en el sentit social (disminució de la precarietat, de les desigualtats socials, etc.). En definitiva, es reconegué al més alts nivells polítics que la millora i el manteniment de la salut de la població no depèn només dels avenços mèdics o dels recursos sanitaris existents, sinó que en bona part estan relacionades amb altres aspectes socials i ambientals. Uns aspectes que requereixen sobretot d'intervencions polítiques.

Curiosament, l'arribada de les noves biotecnologies a l'àmbit de la salut apunta en una altra direcció. És una mena de retorn a la restrictiva concepció biomèdica de la salut, que afavoreix el pensar que actuant sobre factors intrínsecament individuals (ADN, etc.) es pot arribar a l'estat de benestar que defineix la salut. De fet, no haurien de ser estratègies contradictòries, sinó complementàries, si no fos per la gran quantitat de recursos econòmics i humans que requereix la recerca biotecnològica, cosa que influeix inevitablement en les prioritats sobre les atencions a la salut (es torna a relegar la promoció de la salut a un segon pla). Així, alguns autors observen que la importància que les institucions del benestar social donen al suport, educació i rehabilitació de les persones malaltes, sembla declinar en favor dels nous imperatius de la prevenció genètica i la intervenció genètica (Petersen & Button, 2002).

Resnik (2004) usa el terme *genetic welfare* com a contraposició a *social welfare*, per a descriure la situació en la que l'individu és considerat la font de la malaltia i el responsable de gestionar-la, i on no es qüestiona la influència del sistema socioeconòmic, una visió del món que s'adequa confortablement amb les premisses del neoliberalisme. Així, es pot argumentar que focalitzar l'atenció (i els recursos) en les malalties genètiques i intervenir a nivell d'individus i famílies comporta el risc de distreure l'atenció de solucions socials a un nivell estructural i global que demanarien reduir urgentment les desigualtats en salut i benestar social.

6. Conclusió

Al llarg d'aquest text he tractat d'exposar sense cap ànim d'exhaustivitat alguns dels aspectes que, al meu entendre, són més rellevants en els debats socials sobre les noves biotecnologies. Es tracta d'unes tecnologies força interessants, amb un gran potencial de generar preguntes i respostes a la ciència i, convenientment gestionades, amb grans utilitats socials a mig o llarg termini.

No obstant, a hores d'ara les noves biotecnologies semblen romandre presoneres d'uns esquemes i models socioeconòmics que caldria revisar. Com hem vist, les noves biotecnologies es desenvolupen en l'onada neoliberal de les darreres dues dècades, i encaixen perfectament amb els seus presupòsits fonamentals: potenciació del lliure mercat, disminució de les regulacions estatals o redimensionament empresarial (concentracions) en favor de les grans corporacions, per al cas del sector agroalimentari; descontextualització dels processos d'emmalaltir, individualització de les desigualtats o prioritjació dels drets dels individus a "elegir" per sobre de qualsevol altra consideració, en el cas del sector de la salut.

Tot plegat entra en fricció amb els moviments i tendències alternatives que des de fa un parell de dècades intenten redreçar els sistemes polítics cap a direccions més sostenibles i més justes socialment. Aquí hem volgut plantejar que darrera els conflictes socials que genera la biotecnologia hi ha una disputa sobre diferents models ideals de societat, per la qual cosa les qüestions que caldria plantejar per a resoldre aquells conflictes no són tant de caire tècnic, sinó que apunten a discutir quin tipus de societat volem.

Els propis promotors de les biotecnologies observen i reconeixen la importància de molts dels problemes que plantegen els detractors, però acostumen a argumentar que aquests problemes es podrien resoldre simplement procurant unes regulacions estatals adequades (que evitin abusos, contaminacions, discriminacions socials, etc.). No obstant, sovint no són conscients que el mateix model socioeconòmic i polític que impulsa les noves biotecnologies (de caire essencialment neoliberal i desregulador) és el principal obstacle a l'establiment d'unes regulacions estatals pertinents. Així, podem aventurar que mentre el debat no entri en aquests paràmetres, serà molt difícil evitar que les noves biotecnologies no comportin els riscos descrits, i serà també molt difícil que les resistències socials disminueixin.

Bibliografia

- Adam, P.; Herzlich, C. (1994) *Sociologie de la maladie et de la médecine*. París: Nathan.
- Beck, U. (1998) *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Paidós.
- Beck, U.; Giddens, A.; & Lash, S. (1997) *Modernización reflexiva*. Madrid: Alianza.
- Binimelis, R. (2004) *Coexistence of organic and GM agriculture in Catalonia*. Treball de recerca per al doctorat en Ciències Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Casado, M.; Egozcue, J. (2001) *Document sobre cèl·lules mare embrionàries*. Barcelona: Observatori de Bioètica i Dret.
- CRG (Council for Responsible Genetics) (2000) *The genetic bill of rights*. Cambridge MA: CRG.
- Espluga, J. (2001) "Percepción del riesgo y uso de pesticidas en la agricultura (o el caso de los agricultores envenenados). *Ecología Política*, núm. 22, p. 17-30.
- EPC (European Parliament and Council) (1998) Directive 98/44/EC on the legal protection of biotechnological inventions. *Official Journal L 213*, 30: 13-21.
- Evans, N. (2001) "Reflexiones en torno al modelo productivista de la agricultura y la ganadería". A F. García Pascual (coord.) *El mundo rural en la era de la globalización: incertidumbres y potencialidades*. Madrid: Ministerio de Agricultura – Universitat de Lleida.
- Firbank, L. (2003) "Farm-scale evaluations". A: *Actes de Innogen Conference: Precaution in Progress: Lessons from the GM Dialogue*. Edinburgh: Innogen Centre.
- Hubbard, R.; Wald, E. (1999) *El mito del gen*. Madrid: Alianza.
- Lemkow, L. (2002) *Sociologia ambiental*. Barcelona: Icària.
- Lockie, S. (1997) "Chemical Risk and the Self-Calculating Farmer: Diffuse Chemical Use in Australian Broadacre Farming Systems". *Current Sociology* 3, núm. 45: 81-97.
- López Guerrero, J.A. (2001) *¿Qué es un transgénico?*. Madrid: Equipo Sirius.
- Mackenzie, D.; Wajcman, J. (1999). *The Social Shaping of Technology*. Maidenhead: Open University Press.
- Markel, H. (1992) "The stigma of disease: implications of genetic screening". *American Journal of Medicine*, núm. 316: 693-6.
- Muñoz, E. (2001) *Biotechnología y sociedad. Encuentros y desencuentros*. Madrid: Cambridge University Press.

- NAS (National Academy of Sciences) (2002) *Animal biotechnology: Identifying science-based concerns*. Washington DC: National Academy Press.
- Osset, M. (2001) *Ingeniería genética y derechos humanos*. Barcelona: Icària.
- Petersen, A. & Bunton, R. (2002) *The New Genetics and the Public's Health*. London: Routledge.
- Resnik, D.B. (2004) *Owning the Genome*. New York: State University of New York.
- Riechmann, J. (2000) *Cultivos y alimentos transgénicos*. Madrid: La Catarata.
- Rifkin, J. (1999) *El siglo de la biotecnología*. Barcelona: Crítica.
- Sabartés, J.M. (1994) *L'espai fruiter de Lleida. Aproximació geogràfica i delimitació espacial de la regió fruitera de Lleida*. Lleida: Pagès.
- Schnaiberg, A. (1980) *The Environment. From surplus to scarcity*. New York: Oxford University Press.
- Shiva, V. (2001) *Biopirateria*. Barcelona: Icària.
- WHO (World Health Organization) (1948) *Constitution of the World Health Organization*. New York: World Health Organization.

Col·lecció Papers de la Fundació. Darrers títols publicats.

- 100/97 ALEMA, Massimo; Toni BLAIR; Ingvar CARLSSON; Jacques DELORS; Michel ROCARD: *Antologia de textos per a la renovació del socialisme democràtic europeu.*
- 101/97 TORRES VELA, Javier: *Andalucía en el estado autonómico.*
- 102/98 EGEA, Francisco: *El futuro del empleo: entre los mitos y los dogmas.*
- 103/98 MARAGALL, Pasqual: *L'etapa nova del catalanisme.*
- 104/98 DE PUIG, Lluís Maria: *Catalunya dins l'Europa federal.*
- 105/98 MORENO, Luis: *La federalización de la España de las autonomías.*
- 106/98 COLOMÉ, Gabriel: *Una anàlisi dels delegats del VIII Congrés del Partit dels Socialistes de Catalunya.*
- 107-108/98 *Documents de la Unitat Socialista.*
- 109/98 ARMET, Lluís: *Notes sobre la reforma del Senat.*
- 110/98 MOLAS, Isidre: *Vint anys d'història del PSC.*
- 111/98 BEL, Germà: *Posprivatització, reforma regulatoria y beneficios de los consumidores: ¿'laissez faire' versus competencia?.*
- 112/98 MOLL, Aina: *La llengua catalana a les portes del segle XXI.*
- 113/99 ANDERSEN, Gosta Esping: *The sustainability of welfare states into the 21st century.*
- 114/99 CLOS, Joan: *20 anys d'ajuntaments democràtics.*
- 115/99 BORJA, Jordi: *Documento-resumen del Informe propuesta sobre la ciudadanía europea.*
- 116/99 NEL·LO, Oriol: *Notícies de Barcelona. Reflexions sobre el futur de la ciutat.*
- 117/99 FLAQUER, Lluís: *La familia en la sociedad del siglo XXI.*
- 118/00 MARAGALL, Pasqual: *Discurs al parlament de Catalunya.*
- 119/00 CAMPS, Victòria: *Democràcia paritària.*
- 120/00 SEYD, Patrick: *New Labour: A Distinctive Third Way?.*
- Número especial: *Estatuts del PSC: 1978-1996.*
- 121/00 VAN PARIJS, Philippe: *Basic Income: Guaranteed Minimum Income for the 21st Century?.*
- 122/00 ZAPATA-BARRERO, Ricard: *La relació entre els immigrants i les Administracions: Onze temes bàsics per a debatre polítiques d'integració.*
- 123/00 GRUNBERG, Gérard: *El socialisme francès i la Tercera Via.*

- 124/01 SAWYER, Tom: *Canvi cultural i organitzatiu: el cas del Nou Laborisme*. Entrevista realitzada per Francesc Trilla.
- 125/01 ATKINSON, Sir Tony: *La lluita contra la pobresa: cap a un marc europeu de referència?*.
- 126/01 CASALS, Xavier, *Europa: Una Nova Extrema Dreta*.
- 127/01 MOREAU, Patrick: *La temptació populista de dreta a Europa vista a través del cas de l'FPÖ: estat de cada lloc i interpretació sistèmica*.
- 128/01 FONT, Joan: *Participación ciudadana: una panorámica de nuevos mecanismos participativos*.
- 129/01 OLIVER I ALONSO, Josep: *Alguns reptes rellevants de l'economia catalana en la propera dècada: nova economia i capital humà..*
- 130/01 JORDANA, Jacint: *Desigualtats digitals i societat de la informació: un debat pendent*.
- 131/01 AZOR HERNÁNDEZ, Marlene: *Pensar Cuba hoy*.
- 132/02 TERMES I RIFÉ, Montserrat; INSA I CIRIZA, Raquel: *La Societat de la Informació a Catalunya: Catalunya en xarxa?*.
- 133/02 NONELL, Rosa: *Formació, capital humà i Catalunya*.
- 134/02 BEL, Germà: *Infraestructures i Catalunya: alguns problemes escollits*.
- 135/02 ASTELARRA, Judith: *La nueva realidad de la desigualdad de las mujeres*.
- 136/02 MORATA, Francesc: *Governança Multinivell i Desenvolupament Sostenible*.
- 137/02 UCELAY-DA CAL, Enric: *Llegar a capital: Rango urbano, rivalidades interurbanas y la imaginación nacionalista en la España del siglo XX*.
- 138/03 RAMOS-DÍAZ, Javier: *¿Son reconciliables altos niveles de flexibilidad laboral y una amplia protección social?*.
- 139/03 NEL·LO, Oriol: *Barcelona. Esperança, equilibri i límit*.
- 140/03 MÁIZ, Ramón: *Nacionalismo, Democracia y Federalismo*.
- 141/03 PONT VIDAL, Josep: *Movimientos sociales, socialismo y socialdemocracia: La necesaria complementariedad política*.
- 142/03 NISSAN, David; LE GRAND, Julian: *Una idea sobre el capital. Propuesta de subvención de un capital inicial para los jóvenes*.
- 143/04 TORNS, Teresa: *La situació laboral de les dones a Catalunya*.