

# La societat davant dels riscos biotecnològics

**Lluís Lemkow**

Universitat Autònoma de Barcelona

(traducció al català: Raimon Bonal, Universitat de Barcelona)

Els progressos espectaculars que ha experimentat durant les darreres dècades la biotecnologia en general i l'enginyeria genètica en particular, són en part els responsables de l'intens debat públic sobre les implicacions ètiques, ambientals, sanitàries, socials i econòmiques de les modificacions, realitzades pels científics en el material genètic de microorganismes, plantes i animals. Si hi afegim els darrers resultats de la clonació d'animals i de la ja famosa Dolly, la societat té ja tots els ingredients per a polemitzar sobre el risc, la inseguretat i els límits de la ciència. Les respostes socials i àdhuc el rebuig d'algunes aplicacions de l'enginyeria genètica han pres una forma diferent, quan s'ha tractat de riscos ambientals i nuclears. No es tracta de mobilitzacions massives ni de la creació de nous moviments socials, sinó de l'articulació de campanyes de sensibilització i denúncia públiques per part d'ONG monotemàtiques o de grups ecologistes, que prefereixen accions espectaculars davant dels mitjans de comunicació en lloc de la «mani» tradicional. L'eficàcia d'aquestes campanyes ha estat enorme i, per a la indústria biotecnològica, un inesperat i cop dur davant la comercialització dels nous productes. La dels noranta ha estat la dècada de les ONG.

Abans d'exposar les respostes socials davant de la biotecnologia, veurem una presentació d'alguns aspectes del desenvolupament d'aquesta tecnologia; en particular, la que sol anomenar-se «nova biotecnologia». L'objectiu d'aquest apartat, abans d'entrar en els aspec-

tes sociològics, és el de determinar àrees de preocupació potencial i real de la població en aquest camp, tècnicament complex i en ràpida expansió.

En general, s'associa la biotecnologia amb la noció de noves tecnologies: es considera que pertany al camp dels progressos científics i tecnològics, que hi hagut des de la Segona Guerra Mundial, i que està estretament relacionada amb l'enginyeria genètica i amb les tecnologies reproductives. Malgrat això, les biotecnologies vénen de molt antic, molt enllà en la història (àdhuc de la prehistòria). L'elaboració de la cervesa, la fermentació del iogurt i l'elaboració del vi representen formes de biotecnologia, si entenem aquestes activitats com

l'aplicació de principis científics i d'enginyeria a la transformació de matèries a través d'agents biològics per a produir béns i serveis. [Roberts, 1990, p.7.]

Les primeres biotecnologies, bàsicament la transformació d'aliments, com en els exemples suara citats, són considerades, per part de majoria de persones, com productes «naturals». Amb tot, aquests processos impliquen la manipulació humana d'una matèria per mitjà de l'ús controlat d'agents biològics per a crear alguna cosa diferent. Aquesta intervenció s'ha de considerar com una forma de tecnologia o d'enginyeria i pot ésser etiquetada com a «biotecnologia», perquè el motor d'aquesta transformació és biològic. El que és interessant i rellevant és que són només els experts, els qui situen aquestes activitats de transformació d'aliments en la categoria de «biotecnologia». La majoria de la població utilitza categories, tanmateix, ben diferents («natural», «tradicional», «biològic») i, sobretot, no veuen cap amenaça en aquests productes.

Al segle xx es van produir espectaculars progressos en la biotecnologia, a través de la industrialització dels processos de fermentació, que van permetre la producció massiva dels productes tradicionals: el pa, la cervesa, el formatge, etc. Amb els progressos de la biologia molecular i el descobriment del DNA (Crick i Watson), el ritme de la innovació i producció biotecnològiques es va incrementar ràpidament a partir dels anys seixanta del nostre segle, sobretot en el camp de l'enginyeria genètica; és el que anomenarem les «noves biotecnologies».

Un dels exemples més clars del possible impacte de la biotecnologia es troba en les hormones obtingudes per enginyeria genètica, especialment la insulina pel tractament de la diabetis. Fins que es va comercialitzar per primera vegada la insulina humana, el 1982, aquesta hormona vital s'obtenia del pàncreas de porcs i vaques. Com que no era idèntica a la insulina humana, a vegades produïen

efectes secundaris (la insulina sintètica no s'ha alliberat encara de tots els efectes secundaris). Un camp cada vegada més important de la investigació biotecnològica és el relatiu a la detecció precoç d'enfermetats genètiques i, també, la «terapèutica genètica», que implica la reprogramació de cèl·lules humanes, a través de la manipulació del DNA. La clonació d'animals ha suscitat un debat important, que sembla que la mateixa tècnica podria aplicar-se en pocs anys en ésser humans. La manipulació genètica més la clonació, segons alguns crítics, es troba a un pas de l'enginyeria social/genètica, imaginada per Aldous Huxley (1932) en el seu món feliç.

Els aliments genèticament modificats i els organismes transgènics són aplicacions que han provocat una gran polèmica, ja que es tracten de tècniques que han contemplat una gran cobertura mediàtica. En aquests moments es pot transformar tota mena d'organismes, des de les bacteries fins els animals. Hi ha una àmplia gamma de plantes de cultiu genèticament modificades amb trets dissenyats per genetistes, entre elles el blat, l'arròs, el blat de moro, la soja, les patates, els tomàquets, el raïm i les taronges. Els exemples de modificació (organismes modificats genèticament o ONG), que s'assenyalen tot seguit s'han escollit, perquè han suscitat un debat agre sobre els possibles riscos que comporten. Les discussions inclouen enfrontaments entre diversos sectors de la comunitat científica i aquestes han incrementat les sensacions d'inseguretat i d'incertesa públiques, davant les darreres aplicacions biotecnològiques a l'agricultura i a l'alimentació.

Les plantes resistents a herbicides han estat modificades genèticament per a resistir o tolerar herbicides químics, que normalment les atacarien. És, d'aquesta manera, que la planta sobreviu, mentre que altres sements i plantes de l'entorn (competidores) cauen sota l'acció dels herbicides. Actualment, es desenvolupen investigacions en unes trenta espècies de plantes de cultiu, modificades per a suportar dosis d'herbicides que, d'una altra manera, serien letals o nocives. Les sements de plantes, resistents a herbicides, figuren entre els primers productes de la nova biotecnologia que s'utilitza en l'agricultura. S'han plantejat una sèrie de dubtes i de possibles riscos, que produeixen aquestes plantes modificades, que inclouen els següents punts: 1. els gens que proporcionen resistència contra els herbicides poden transferir-se, a través de la polinització, a d'altres plantes amb la conseqüent dificultat per a controlar la propagació de plantes alterades accidentalment; 2. La introducció de les noves plantes resistents a herbicides pot originar un major ús d'herbicides perjudicials pel medi ambient. Existeix incertesa en torn dels riscos per a la salut humana, perquè no s'han fet desaparèixer tots els dubtes.

S'han modificat genèticament peixos (el salmó, per exemple) amb l'objectiu que aquestes espècies transgèniques de piscifactories, es desenvolupin més ràpidament, a través de la introducció d'un gen productor de l'hormona de creixement. També poden realitzar-se alteracions, que afecten la tolerància a l'estrès i l'excessiva concentració. Una altra línia de recerca es refereix al retard de la maduració sexual amb el conseqüent augment de talla. Els problemes, en aquest, cas són ambientals: el risc de pèrdua de diversitat genètica i de desequilibris ecològics, en el cas de l'alliberació accidental dels peixos transgènics (en el cas del salmó és de difícil contenció). S'hauria de recordar els desequilibris causats per l'alliberació d'espècies «exòtiques», no modificades genèticament en ecosistemes forans. És el cas de l'eucaliptus a Europa i del conill a Austràlia que, en ocupar i dominar el nou nínxol natural, causen danys i desequilibris ecològics considerables.

Els bioplaguicides BT constitueixen un altre producte de l'enginyeria genètica, que ha suscitat inquietuds i crítiques. Alguns científics han demanat cautela, davant del desconeixement de les dinàmiques i interaccions dels plaguicides amb el món natural. A més, tampoc s'han eliminat tots els interrogants sobre la incidència d'aquests productes en la salut humana. Un dels fets més criticats és que empreses transnacionals, com Monsanto, ofereixin un «paquet» consistent en el bioplaguicida BT i sements (blat de moro, soja...) resistents al mateix plaguicida, incrementant-ne, encara més, la inseguretat i la incertesa ambientals.

El darrer producte de la biotecnologia que es presenta aquí és l'hormona sintètica, somatotropina bovina o BST que s'obté a partir de bacteries genèticament modificades. La BST, injectada en vaques, augmenta la producció de llet sense incrementar l'alimentació consumida pels animals tractats amb l'hormona. Aquest cas ha generat un dur debat entre la principal empresa productora (altra vegada Monsanto) i els crítics, que han centrat els arguments sobre la salut animal (possible malestar com a resultat de la major producció), la possible incidència sobre la salut pública i la incoherència econòmica de l'ús de la BST en països que ja tenen un notable excedent de llet. Un dels elements contextuais dels productes biotecnològics, mencionats fins ara, és que no donen un benefici clar per al consumidor. Els beneficiats, en aquest cas, són els productors d'aquestes aplicacions i els agricultors o piscicultors.

Precisament, en el marc de les inquietuds, expressades per diversos sectors de la societat davant del desenvolupament de l'enginyeria genètica, s'han realitzat, en els darrers anys i en diversos països (incloent-hi Espanya), recerques sobre les actituds públiques davant de la biotecnologia. La majoria dels estudis realitzats fins ara han

consistit en enquestes d'opinió pública, que revelen un conjunt més aviat complex i ambigu d'actituds vers la biotecnologia. En part, això és conseqüència del fet que el terme «biotecnologia» és per si mateix problemàtic

Biotecnologia és un concepte «paraigua», darrera del qual s'hi agrupen tècniques i aplicacions, que cobreixen diversos camps (tal i com s'ha fet constar més amunt). Àdhuc, avui dia, moltes reunions científiques sobre biotecnologia s'inicien amb llargs debats a propòsit de la definició més adequada de biotecnologia. Aquesta situació s'exemplifica per la coexistència de quaranta-una definicions diferents de la biotecnologia en els documents de la Comunitat Europea. I és que, com ha assenyalat un historiador de la biotecnologia

El nombre de definicions de la paraula biotecnologia s'ha convertit en una situació complicada. [Budd, 1989.]

El terme biotecnologia fou usat per primera vegada el 1919, quan l'enginyer químic húngar Karl Ereki el va definir com

totes les línies de treball amb les quals els productes són elaborats a partir de la matèria prima amb utilització d'organismes vius.

Des d'aleshores, s'ha desenvolupat, debatut, revisat i argumentat tota una gamma de definicions. No ha d'ésser, doncs, cap sorpresa que el públic estigui confós i que no tingui una idea de què és en realitat la biotecnologia.

Un altre problema apareix quan volem avaluar els resultats de les recerques sobre les actituds públiques davant la biotecnologia i del fet que, en la majoria d'estudis, es plantegen qüestions bastant àmplies sobre biotecnologia, sense fer referència a les diverses aplicacions específiques, en camps com l'agricultura, el tractament d'aliments i l'aiguacultura. Si hi hagut un centre d'atenció específica, aquesta ha estat en el camp de l'enginyeria genètica humana. Els estudis sobre l'acceptació pública de la ciència mostren que, encara que la població hi està notablement a favor, poden haver-hi discrepàncies específiques en qüestions concretes. Les preguntes generals sobre l'acceptació de la biotecnologia poden no aportar gaire indicacions, en relació amb la manera de pensar de la gent davant d'algunes aplicacions molt específiques. Si a això, hi afegim que el terme «biotecnologia» inclou una àmplia varietat d'aplicacions i productes i que, al mateix temps, les definicions donades pels científics són diferents, resulta problemàtic abordar el tema de l'estat de l'opinió pública sobre les biotecnologies en conjunt. I això, també, porta a qüestionar si tenen sentit les actituds generals davant de la biotecnologia.

Hem vist, doncs, com les actituds públiques vers l'enginyeria genètica són complexes i ambivalents. El potencial econòmic de la biotecnologia és molt gran i es creu, també, que podria contribuir, de manera significativa, a la resolució de problemes de diagnòstic, terapèutics, d'aprovisionament d'aliments i de degradació del medi ambient. Malgrat el suport públic de la ciència, en general, i a les aplicacions científiques, que comporten grans avantatges per a la societat, han nascut moltes preocupacions mediambientals i ètiques, al voltant d'algunes de les noves tecnologies i, especialment, de l'enginyeria genètica.

Alguns sectors del públic han expressat el seu recel sobre les conseqüències de la biotecnologia, d'una banda, i sobre el control i la regulació administrativa de l'enginyeria genètica, per l'altra. L'impacte (socioeconòmic i mediambiental), la regulació i la informació semblen ésser tres paraules clau, relacionades amb una percepció creixent de la vulnerabilitat, davant del canvi tecnològic i la inseguretat del medi ambient.

La percepció canviant de la inseguretat, especialment entre el públic «informat», està en relació amb l'extensió del discurs mediambiental que, en les seves formes més radicals,

presenta la naturalesa com un sistema fràgil, vulnerable, constantment amenaçat per agents químics fora de control. [Levidow i Tait, 1991.]

Els canvis en la percepció pública del mediambient i la creixent sensació de vulnerabilitat no són només una moda (Lemkow i Buttel, 1983); a principi dels seixanta, precisament, alguns comentaristes presentaven un fosc quadre del futur del medi ambient del planeta. Rachel Carson a la seva obra publicada el 1962, líder de vendes, *Silent Spring*, deia als lectors, majoritàriament d'estatus socioeconòmic alt o mitjà, que els nous contaminants (insecticides sintètics, mercurials orgànics i altres compostos de metalls pesats), producte de les noves tècniques, no eren visibles en l'espectacular forma de boirines industrials; però van resultar ésser més perjudicials i representaven riscos per al medi ambient i la salut humana. A causa de la mobilitat, els nous productes podien afectar totes les classes socials, àdhuc les que havien escapat dels pitjors efectes de la industrialització. Una part creixent d'aquests nous grups, fonamentalment d'alt estatus socioeconòmic i educatiu, va començar a veure aquests canvis com una amenaça, precisament, perquè se sentien vulnerables i insegurs davant els canvis qualitatius que s'estaven donant en el medi ambient, molts induïts per l'ús dels nous productes.

En aquest context, amplis sectors del públic situen l'enginyeria genètica com un possible agent d'inseguretat ambiental i amb possi-

bles implicacions negatives per a la salut pública. No és, doncs, sorprenent descobrir que l'angoixa, provocada per l'enginyeria genètica, hagi fomentat noves estratègies, per part de les companyies involucrades en la biotecnologia. Això inclou la venda dels productes com a «respectuosos pel medi ambient» i la projecció de noves biotecnologies com a progressos «evolucionaris» abans que «revolucionaris», com a mostra del que la humanitat porta fent des de fa milers d'anys: programes selectius de cria de plantes i animals i elaboració de cervesa, formatge i iogurt (Levidow i Tait, 1990).

Mentre que «l'experimentació perillosa amb la naturalesa» és una preocupació mediambiental, també conté un fort component ètic quan es tracta de l'enginyeria genètica d'éssers humans. El control social i les visions antiutòpiques («distòpiques») es troben on l'univers huxlià del *Brave New World* (1932) sembla quedar a l'abast de la tecnologia dels gens. Visions menys pessimistes, encara que ambivalents, de mons futurs, dominats per l'enginyeria genètica, han estat abordades per una nova generació d'escriptors de ciència ficció, que tracten les implicacions socials de la tecnologia (Bujold, 1988; Butler, 1987; Cherryh, 1988; Herverts, 1987, etc.). La representació social de l'enginyeria genètica a través de la ciència ficció (incloent-hi el cinema) avui dia és plural, i reflecteix la gran amplitud d'opcions i d'inquietuds que existeixen en la societat davant les noves tecnologies (tema que es desenvolupa en el darrer apartat d'aquest article).

Si tornem ara a fixar-nos en una de les variables clau, la regulació, està clar que el clima de regulació de les dècades dels vuitanta i noranta en molts països contrasta amb el de les primeres dècades de la postguerra. Les administracions republicana i conservadora als Estats Units i la Gran Bretanya van introduir una tornada a les filosofies del liberalisme econòmic, en el qual la desregulació i la flexibilització són considerades la clau del creixement econòmic i del «progrés social»: més mercat lliure i menys regulació burocràtica donaran més opcions al consumidor. Avui dia aquests enfocaments de la regulació semblen ésser més i més acceptables, àdhuc en països on hi ha hagut una forta tradició de mesures i control. En el context de l'ambient actual de desregulació, hi ha cada vegada més símptomes d'una creixent preocupació pública, entorn de la manca de regulació i control d'aquelles activitats econòmiques, que tenen implicacions amb el manteniment de l'equilibri ecològic i amb la salut pública. Diversos estudis han mostrat que aquesta preocupació és bastant independent de la posició ideològica, de manera que conservadors, liberals i progressistes, encara que mantinguin actituds divergents, pel que fa a la regulació en general, semblen estar a favor de majors controls, en allò que consideren dos camps vitals: la salut pública i el medi am-

bient. Així mateix, hi ha indicis que, en aquests, camps el públic dubta de la capacitat i àdhuc la voluntat de les administracions per controlar les activitats que impliquen riscos mediambientals i de salut.

L'experiència de «la malaltia de les vaques boges» (Gran Bretanya) i l'ús d'hormones il·legals per a la ramaderia (Espanya), encara que no estiguin formalment relacionades amb l'enginyeria genètica, han minvat la confiança pública en els sistemes de regulació. Hauriem d'afegir que les arrels d'aquesta progressiva manca de confiança no estan exclusivament relacionades amb l'eficiència reguladora objectiva de les administracions públiques. Aquesta manca de confiança no solament està connectada amb les percepcions canviants de l'impacte del canvi tecnològic, sinó que a més, com ja hem insinuat, ho està amb l'«ecologització» dels discursos polítics (Yoxen i Green, 1989), en el context dels nous riscos pel medi ambient, alguns dels quals estan causats per la innovació tecnològica.

En estreta relació amb la regulació i el control, hi ha el tema de la informació. L'alliberació deliberada d'organismes, modificats genèticament, o la introducció de nous productes de l'enginyeria genètica, torna a plantejar el problema de la confiança pública i l'exigència de l'accés a la informació adequada. Un grup de científics s'ha referit al problema com a «tractat amb pobresa d'informació». I afegeixen que

hi haurà moltes decisions en què el component científic estarà lluny d'ésser concloent i, per causa d'això, la capacitat i integritat de qui ha pres aquestes decisions, tal i com ho percep el públic, seran d'una importància cabdal. És quan veiem això, que estem a favor de la claredat i publicitat, tant ampla com sigui possible, en la gestió de la incertesa del control dels efectes nocius dels microorganismes d'enginyeria genètica. [Finchmann i Ravetz, 1991.]

Com ja hem apuntat àmpliament, alguns sociòlegs han insinuat que les societats modernes avançades es caracteritzen pel risc globalitzant, que pot generar ansietats i que, àdhuc, posa en entredit les identitats personals i col·lectives. La confiança «trust» pública en les institucions responsables de regular i informar sobre els riscos es debilita.

A mesura que la gent abandona paulatinament la seva identificació amb les institucions públiques, es veuen obligats a renegociar les identitats socials i morals. El resultat d'aquest procés ha estat l'articulació de noves xarxes socials, moviments i organitzacions més informals i més fluides amb pautes i continguts organitzatius redisenyats. La «modernització reflexiva», que es manifesta en el desenvolupament de nous tipus de xarxes socials, coincideix, també, amb algunes conclusions de les recerques en ciències polítiques, que apunten que les noves organitzacions ecologistes, de consumidors i d'un altre tipus (Offr, 1985), representen un creixement



general de l'acció col·lectiva fora del marc de les estructures institucionals existents. Les ONG, que han proliferat tan espectacularment durant els anys vuitanta i noranta, formen part d'aquest procés de reordenació de l'acció col·lectiva. Són precisament les ONG les responsables de l'oposició organitzada a les noves biotecnologies.

La campanya de sensibilització i pressió contra l'ús de determinades aplicacions biotecnològiques, per part de les ONG monotemàtiques i els grups ecologistes, ha representat un gran èxit per part dels partidaris, tenint en compte el gran poder i influència mediàtica de la indústria responsable dels desenvolupaments i comercialització de les aplicacions de la nova biotecnologia. El resum de les actius i activitats de les ONG organitzades, crítiques amb l'enginyeria genètica, que es presenta tot seguit, és fruit d'unes entrevistes realitzades a activistes els anys 1991 i 1997 en el marc de dues investigacions, financiadess per la Comissió Europea.

Les organitzacions i moviments socials que s'han mobilitzat per frenar les activitats de les empreses biotecnològiques i, sobretot, contra la comercialització de determinades aplicacions de l'enginyeria genètica en l'agricultura i l'alimentació, poden classificar-se, a gran trets, en les categories següents:

1. ONG monotemàtiques amb l'enginyeria genètica com a nucli central de les seves activitats.
2. Grups ecologistes, pels quals la biotecnologia forma una part important de les seves activitats organitzatives.
3. Organitzacions de consumidors i usuaris. Inclouen la informació i el control de les aplicacions biotecnològiques com un tema més.
4. Associacions/ONG en defensa dels drets dels animals, preocupades per l'experimentació animal i la incidència de l'enginyeria sobre la salut i el benestar dels ésser vius.
5. ONG implicades en la projecció de l'agricultura i l'alimentació alternatives.

Hi ha altres grups que han incorporat les problemàtiques al voltant del desenvolupament de l'enginyeria genètica en l'agenda d'activitats:

- Organitzacions feministes.
- Associacions de científics crítics.
- Moviment de solidaritat amb el Tercer Món.
- Algunes organitzacions religioses.

En la mobilització, sensibilització i crítica d'algunes de les aplicacions de l'enginyeria genètica, les estratègies varien en funció de les tradicions polítiques de cada país; malgrat tot, s'ha creat una cultura transnacional de *lobbying*, que supera les barreres de les cultures polí-

tiques de cada realitat política «nacional» i que compta amb el suport de *networking* que ofereix Internet (Castells, 1997). Les ONG contràries a les noves tècniques genètiques han sofert moltes desqualificacions, per part dels portaveus de la indústria, que al·leguen «histerisme», «subjectivisme», «agendes polítiques ocultes» i manca de formació i coneixement científics dels activistes. De fet, una anàlisi de la composició i de la formació dels socis dels esmentats grups indica que la immensa majoria té formació universitària, molts són postgraduats i molts dels líders destacats tenen formació en ciències de la vida. Molts activistes s'han professionalitzat, no solament en l'esfera de la formació científica, sinó en aspectes de gestió. Si és cert que en general impera el pragmatisme monotemàtic, és a dir, aconseguir els objectius més puntuals i concrets, algunes ONG i oponents de la nova biotecnologia són més ideològics i radicals. És evident que descriure i analitzar la gran pluralitat d'organitzacions i activitats resulta complicat i, sens dubte, incomplet.

Un dels temes genèrics, reclamat per moltes de les ONG i grups afins, és la manca d'un control públic o social adequat a les activitats de R+D de la ciència i tecnologia en general i de l'enginyeria genètica en particular. La confidencialitat és un recurs molt emprat per a no divulgar els detalls de les recerques en curs per les anomenades «raons comercials». L'imperatiu de la rendibilitat provoca que la indústria no estigui interessada a subjectar-se a una regulació normativa estricta. El secretisme que en resulta i la manca de transparència, segons les ONG, no fa més que reforçar la desconfiança pública i crear un ambient d'inseguretat, davant de desenvolupament d'activitats científiques i tecnològiques ocultes i fora del control de la societat.

Sense cap mena de dubte, un tema central, per a la majoria d'ONG implicades en la sensibilització pública a la biotecnologia, és la considerable incertesa que rodeja, sobretot, les implicacions de l'alliberació (controlada o accidental) al medi ambient d'organismes modificats genèticament. Insisteixen en el fet que la valoració de riscos no s'incorporen sempre les anàlisis ecològiques. Es desafia i es relativitza el valor de l'«opinió experta»:

En la investigació científica no coneixem plenament les característiques de molts dels microorganismes amb els quals s'experimenta. En les avaluacions hi ha importants discrepàncies entre les anàlisis microbiològiques i les ecològiques o entre la biologia molecular i la ciència del medi ambient. No existeix res semblant a una institució única que pugui donar un judici expert i plenament objectiu.

Es qüestionen els imperatius i interessos comercials i de la indústria al voltant de possibles riscos, al·ludits per alguns científics.

---

Es tendeix a parlar dels avantatges de la biotecnologia, sense abordar seriosament riscos i incerteses; a més, segons les ONG, les administracions públiques estan massa exposades a les pressions de la indústria i, d'aquesta manera, la legislació a afavorir-la i no tant a la societat i al medi ambient en el seu conjunt.

Són els bioexperts amb massa freqüència els que decideixen sobre els interessos econòmics i de la societat:

Hi ha massa comercialització de la biotecnologia, massa arrogància i molt poca preocupació que faci referència a allò que el públic vol realment saber sobre la recerca i el desenvolupament científics. Tot es fa en un estil molt desenvolupista.

La falta d'una informació fiable, honesta i transparent, davant els dubtes i incerteses presents en moltes àrees del desenvolupament de les noves biotecnologies, representa una crítica permanent de les ONG oposades a aquesta tecnologia. També es reclamen noves formes d'accés públic a la informació sobre R+D en biotecnologia i una renovació de les formes de participació pública i control social de les polítiques científiques. S'exigeixen noves estructures i institucions (amb opcions a una àmplia participació pública) per a avaluar l'impacte de les noves tecnologies sobre el medi ambient i la societat. S'entén que la denúncia dels marcs jurídics i de regulació són en general contundents:

Ens agradaria confiar en els sistemes de regulació i de control. Pot ser que els responsables actuïn amb interès i responsabilitat, però el procés està viciat des d'un començament. El principal problema és que molts d'ells (els responsables de l'Administració pública) no estan compromesos amb afavorir la comprensió pública de la ciència ni amb la informació sense restriccions.

Veiem que hi ha una absència de transparència, en lloc d'un sistema de regulació obert i integrador; es dificulta el treball de les associacions d'interès social que ja tenen prou dificultats a causa dels escassos recursos operatius.

És pràcticament impossible regular la incertesa. En tot cas, s'ha de tenir com a mínim un marc molt restrictiu en relació a les qüestions de major inseguretat; l'alliberació d'organismes modificat genèticament. Alguns, probablement amb raó, advoquen per una moratòria com a única via per garantir la seguretat ambiental amb riscos potencialment catastròfics.

La globalització es percep com una amenaça, especialment en relació amb les diverses negociacions sobre el lliure comerç (incloent el GATT, General Agreement for Trade and Tariffs). Les ONG creuen que sota els principis del lliure comerç, es tendeix a adoptar acords de «convergència cap avall» i del mínim denominador comú. El fet de patentar la vida es pren com l'indicador més clar de la manca d'ètica de les empreses biotecnològiques.

En el moment de redactar aquest paper, el debat sobre els riscos de l'alimentació, modificada genèticament, ha assumit un protagonisme inesperat en la vida política d'alguns països europeus (amb Gran Bretanya com a estrella) i, àdhuc a Espanya, on l'enginyeria genètica ha mantingut fins fa poc un perfil baix. Prova d'això, és la publicació al desembre 1998 en espanyol un número de *The Ecologist*, dedicat a l'empresa Monsanto. La revista no es va poder publicar al Regne Unit davant l'amenaça de mesures legals per part de l'empresa. La resposta fou, en primer lloc, un *networking* per Internet, on es van publicar íntegrament, en més de 10 llengües, els anomenats «The MonXanto Files». A Espanya, una àmplia coalició d'ONG, grups ecologistes, editorials i altres entitats van treure a la venda aquest número de la revista.

Ens sembla que el més significatiu d'aquest fet són les opcions organitzatives que s'han adoptat en molts països, per tal de divulgar els continguts de la revista. L'amplitud de la coalició, basada sobretot en les ONG i les editorials afins, és un element molt destacable i reflecteix aquesta reordenació i recerca de noves identitats col·lectives davant la proliferació dels riscos ambientals i socials. El llenguatge està ple de metàfores, algunes d'elles ja consagrades, al·lusives al descontrol de la ciència i els riscos de l'experimentació sense marc ètic, titulars com «El Món Felç de la biotecnologia», «L'empresa Frankenstein», «Tecnologia Terminator». El debat sorgit entorn de l'enginyeria genètica reflecteix i forma part d'un nou i dinàmic procés de construcció social de la ciència, de la tecnologia i del risc, que alguns sociòlegs (notablement, Beck, 1998 i Giddens, 1993) caracteritzen com a «modernització reflexiva».

## Bibliografia

- BECK, U. (1998). *La sociedad del riesgo*. Barcelona: Paidós.
- BUDD, R. (1989). «Janus-faced Biotechnology: an Historical Perspective». A. TIBTECH, vol. 7.
- BUJOLD, L. (1988). *Falling Free*. Nova York: Baen Books.
- CARSON, R. (1962). *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin.
- CASTELLS, M. (1997). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza.
- CHERRYH, C. (1988). *Cyteen*. Nova York: Warner.
- FINCHMANN, J. & RAVETZ, J. (1991). *Genetically Engineered Organisms: Benefits and Risks*. Open University Press/Milton Keynes.
- GIDDENS, A. (1993). *Consecuencias de la modernidad*. Madrid: Alianza.
- HERBERT, F. (1976). *The Eyes of Heisenberg*. Nova York: Berkely.
- HUXLEY, A. (1932). *Brave New World*. Londres: Chatto and Windus.
- LEMKOW, L. i Buttell F. (1983). *Los movimientos ecologistas*. Madrid: Mezquita.
- LEVIDOW, L. i TAIT, J. (1991). «The greening of Biotechnology». *Science and Public Policy*, núm. 15.
- ROBERTS, E. (1989). *The Public and Biotechnology*. Dublín: European Foundation.
- YOXEN E. i GREEN K. (1989). *The Social Impact of Biotechnology*. Dublín: European Foundation.