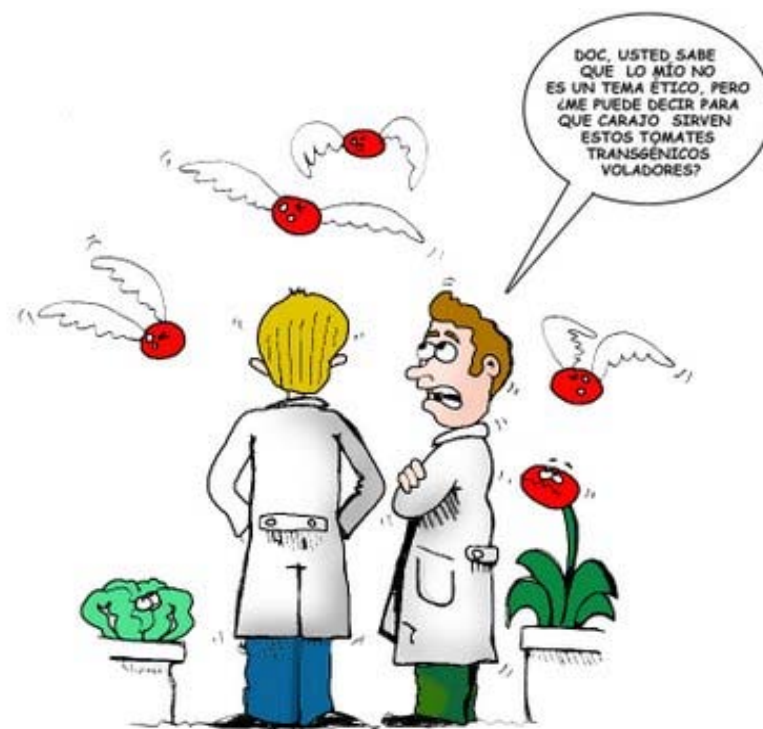


Organismes Genèticament Modificats

- Un debat emergent -



Emanuela Marí Dyremyhr (NIU:1174046)

Noemí Mañé Reed (NIU:1174644)

Deontologia Veterinària i Legal

Curs 2010-2011

ÍNDIX

| | |
|--|----|
| Introducció | 4 |
| Transgènesis Vegetal | 6 |
| Història | 6 |
| Obtenció dels vegetals transgènics | 9 |
| Transgènesis Animal | 12 |
| Història | 12 |
| Obtenció dels animals transgènics | 12 |
| Alguns exemples | 14 |
| Els OGM en el context mundial | 16 |
| Els OGM en la Unió Europea | 17 |
| Situació actual a la UE | 17 |
| Situació actual a Espanya | 19 |
| Legislació europea dels OGM | 20 |
| Reglaments | 21 |
| Etiquetatge i traçabilitat | 22 |
| Passos per a la aprovació i comercialització d'un OGM | 22 |
| Controvèrsia dels OGM | 24 |
| Enquestes | 30 |
| Conclusions | 33 |
| Bibliografia i webs consultades | 37 |

ANNEX I: Notícies “El País”

ANNEX II: Enquestes realitzades

L'objectiu d'aquest treball és aprofundir en el tema dels Organismes Genèticament modificats (OGM) i conèixer-ne la situació actual. També era del nostre interès conèixer la opinió de la societat en general i quin nivell de coneixement hi ha sobre els OGM.

Aquest treball és original i no ha estat copiat de cap altre. Tot el treball s'ha realitzat conjuntament.

Emanuela Marí Dyremyhr (NIU:1174046)

DNI: 41572185 F

Noemí Mañé Reed (NIU:1174644)

DNI: 45830318 N

INTRODUCCIÓ

L'home, des de fa molts anys, ha estat capaç gràcies a la seva intel·ligència de fer avançar la naturalesa cap als interessos de l'espècie. Sense conèixer ben bé els mecanismes biològics involucrats, ha dut a terme "canvis" sobre la resta d'éssers vius que l'envolten per tal d'obtenir-ne un major rendiment. Ha actuat sobre les plantes, al principi simplement guardant per l'any vinent les llavors d'aquelles més productives, i més endavant amb l'ús de la fertilització creuada, permetent l'obtenció de vegetals i fruits amb característiques d'interès. També, a través de la ramaderia, ha actuat sobre animals, realitzant creuaments i més endavant una selecció d'aquelles races/animals més productors per tal de poder abastir millor d'aliment a la societat. Totes aquestes accions van dur-se a terme en un principi sense oposició, almenys fins al moment en que la societat adquireix una ment més ecologista, en la que preocupa cada cop més el concepte de "biodiversitat" i es comença a plantejar fins a quin punt això pot ésser perjudicial per la naturalesa (i de rebot, en algun moment, perjudicial per la nostra espècie) i beneficis per l'home.

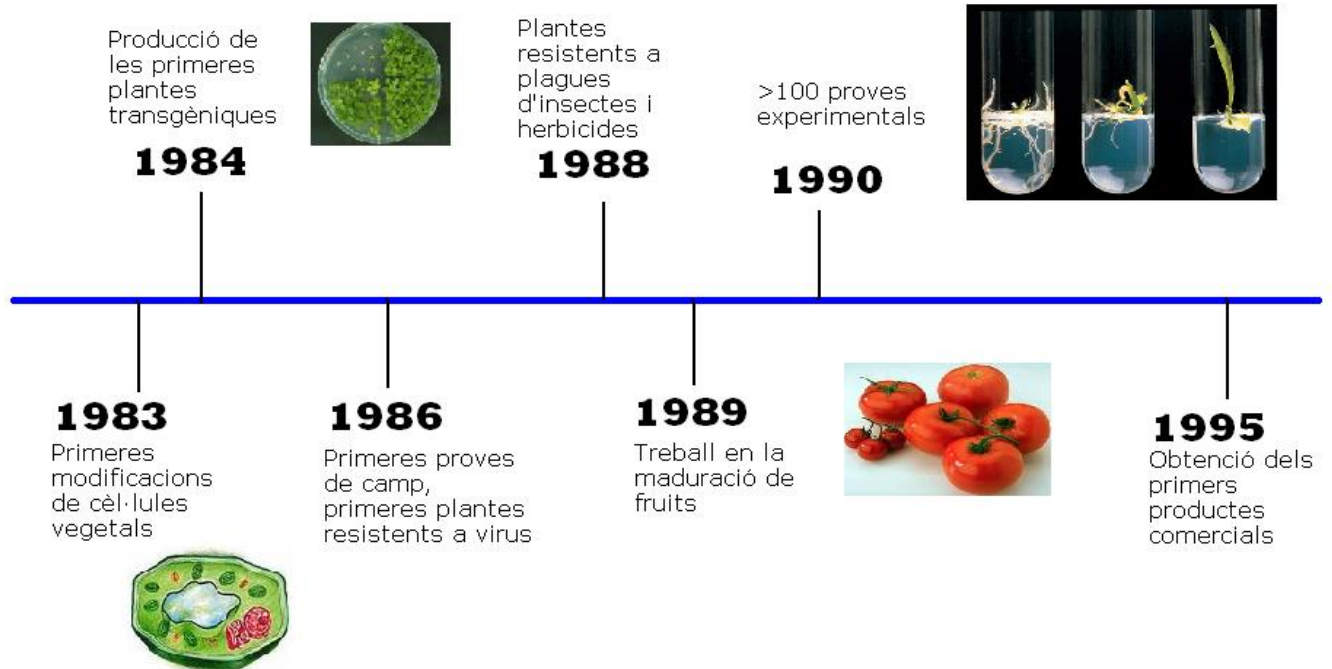
De totes maneres, aquests mètodes de millora genètica animal i vegetal queden lluny del que es planteja a posteriori. Fa algunes dècades es descobreix que és possible modificar el DNA o codi genètic de tot allò que es vulgui. És a dir, s'obra una nova porta biotecnològica que permetrà obtenir més i millor alimentació, o almenys això defensen alguns, ja que aquest fet també implica que s'hagui obert una nova porta al debat. Fins a quin punt és ètica l'actuació sobre el genoma de la resta d'espècies? L'objectiu és només aconseguir nous i millors aliments o quin interès hi ha realment darrere d'aquesta nova metodologia? Quants diners mou?

La modificació o intercanvi del genoma d'animals, plantes, bacteries i altres organismes amb l'objectiu d'otorgar-li alguna característica específica té com a resultat el que es coneix com un organisme genèticament modificat (OGM), comunament denominats transgènics. Al tractar-se d'una manipulació a nivell genètic, les característiques obtingudes poden passar-se a la descendència, excepte aquells casos en que la modificació genètica suposi l'esterilització de l'organisme.

Els grans avenços científics sempre han anat acompanyats d'especulacions i dubtes respecte a l'impacte que poden tenir sobre la humanitat. Malgrat això, pocs avenços han cridat tant l'atenció del públic com els OGM o transgènics.

TRANSGÈNESIS VEGETAL

HISTÒRIA

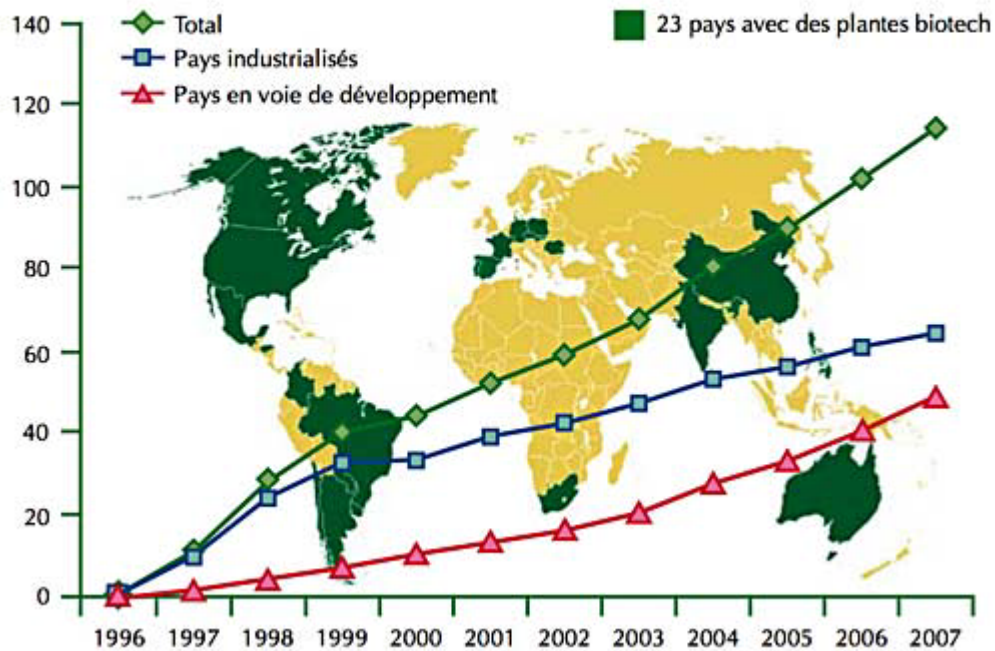


El 18 de Maig de 1994, la FDA (Food and Drug Administration) autoritza el que serà el primer producte transgènic per consum humà directe del mercat, el tomàquet "Flavr-Savr" modificat genèticament per tal d'obtenir una maduració retardada. Aquest tomàquet fou creat per l'empresa Calgene.



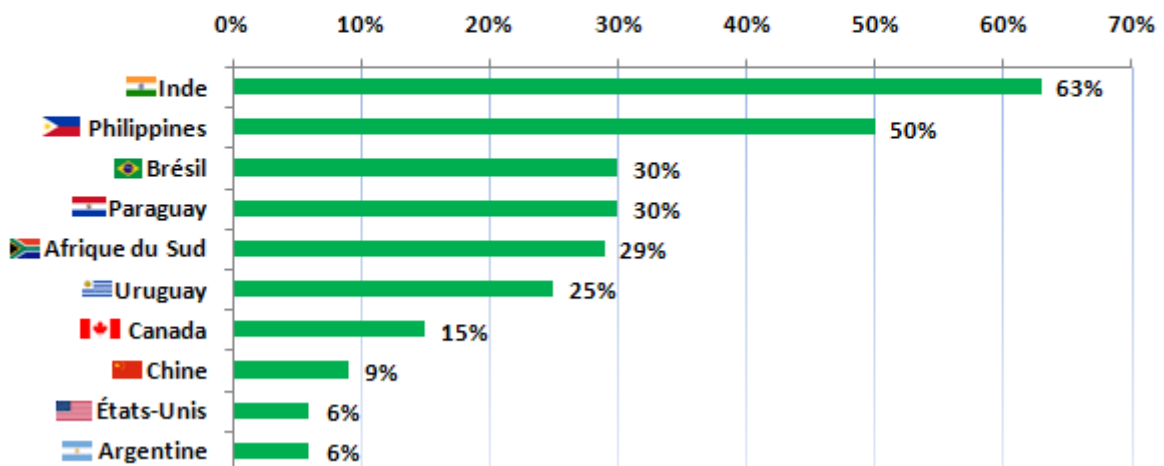
La comercialització dels transgènics va començar al 1996 i des d'aquell moment, el creixement de la indústria va ser espectacular. L'àrea que ocupaven els cultius transgènics va passar de 1.7 milions d'hectàrees en 6 països a 102 milions d'hectàrees en 22 països al 2006. Actualment, ocupen una superfície de 125 milions d'hectàrees.

SUPERFICIE MONDIALE CULTIVÉE AVEC DES PLANTES BIOTECH Millions d'hectares (1996 à 2007)



Evolution de la superficie de cultius d'OGM des del 1996 fins al 2007 dels països desenvolupats i subdesenvolupats

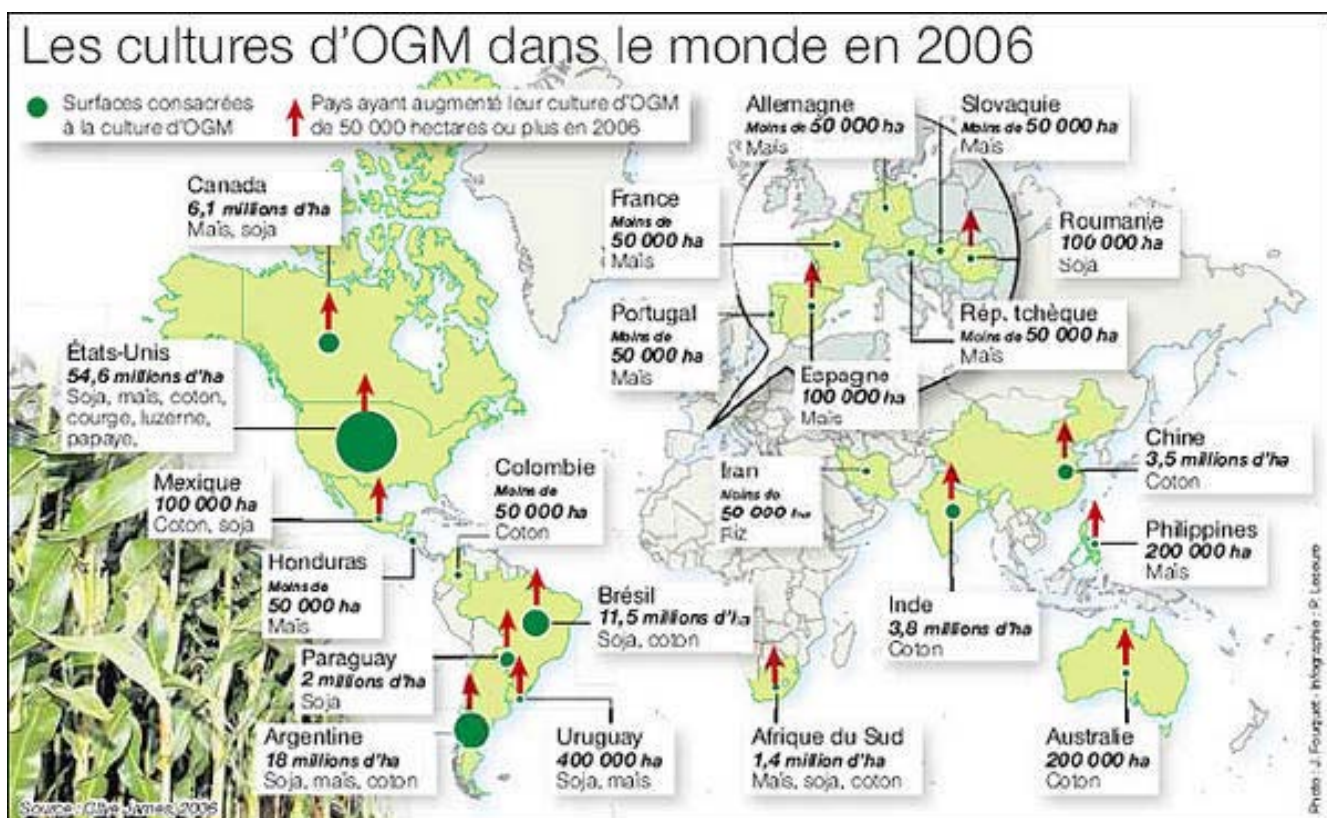
Augmentation de l'utilisation des OGM pour les 10 plus gros usagers (2006-2007)



Augment d'ús de superfície pel cultiu d'OGM de l'any 2006 al 2007 en els països de major producció de plantes transgèniques

El 90% de cultius transgènics es concentren a quatre països: Estats Units (53%), Argentina (18%), Brasil (11,5%) i Canadà (6,1%).

Les espècies més cultivades són (dades de l'any 2000): soja (59%), blat de moro (23%), cotó (12%) i colza (6%), i les característiques a les que més importància es dóna en aquests vegetals són la tolerància a herbicides i la resistència a plagues.



Superficie que cada país dedica al cultiu d'OGM

| Evolución de la extensión de la superficie agraria genéticamente modificada (millones de hectáreas) por cultivos | | | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cultivo | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| Soja | 0,45 | 5,04 | 13,59 | 21,78 | 22,49 |
| Maíz | 0,30 | 2,61 | 9,11 | 11,28 | 10,53 |
| Semilla de colza | 0,11 | 1,42 | 2,43 | 3,46 | 3,12 |
| Patatas | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| Algodón | 0,73 | 1,43 | 2,46 | 4,90 | 4,90 |
| Tabaco | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Total | 2,60 | 11,51 | 28,62 | 41,48 | 42,08 |

Fuente: Dirección General de Agricultura de la Unión Europea

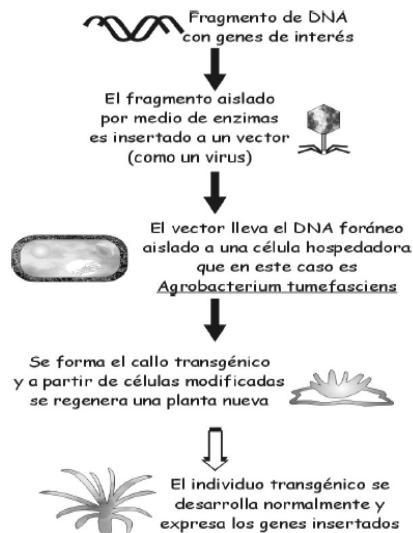
Els primers cultius transgènics van fer-se buscant principalment un benefici per l'agricultor, intentant millorar-ne la producció (resistència a plagues, etc.) i reduint pèrdues. Posteriorment, l'interès radica cada cop més en la indústria i el consumidor, buscant més la millora de caràcters qualitatiu/tecnològics. Alhora, mentre aquest tipus de productes probablement surtin aviat al mercat, es parla també d'obtenir productes vegetals en els quals es modifiqui l'arquitectura de les plantes o el temps en el que broten.

OBTENCIÓ DELS VEGETALS TRANSGÈNICS

Un organisme transgènic és aquell al que se li ha incorporat DNA exògen. Hi ha diverses tècniques que ens permeten obtenir organismes genèticament modificats.

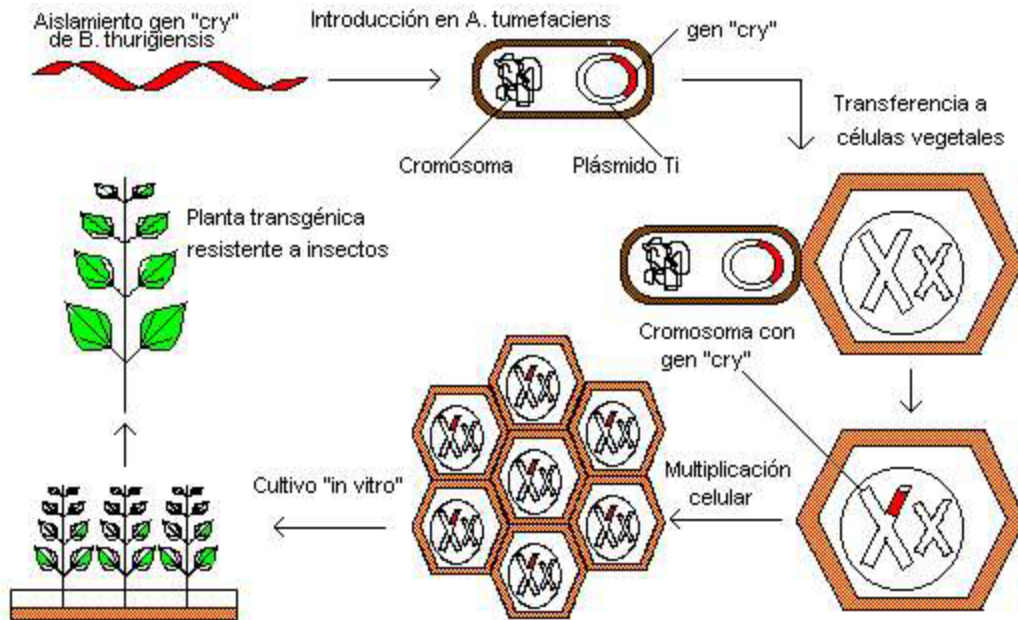
Una d'elles es basa en l'ús d'un vector que porti aquest material genètic d'interès a la cèl·lula a modificar. Pot fer-se mitjançant dues vies:

- a) virus que porten els gens d'interès enlloc de portar gens estructurals i s'insereixen en el DNA de la cèl·lula a l'infectar-la

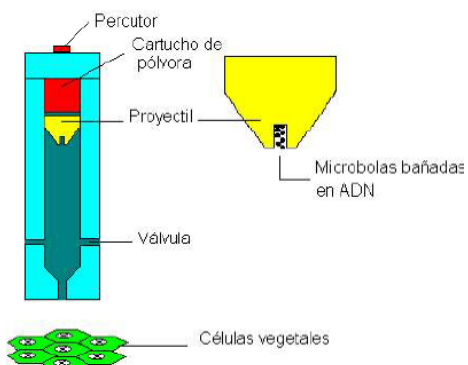


- b) una soça recombinant d'*Agrobacterium tumefaciens*, un bacteri que conté un gen d'interès en el seu plàsmid (fragment de DNA circular i extracromosòmic que conté informació que no és vital per la bactèria) i l'introdueix en les cèl·lules de la planta. De les cèl·lules vegetals

modificades per l'interacció, que fan una mena de tumor en la planta, es genera l'individu transgènic.



Aquesta segona metodologia es va aplicar per primera vegada amb èxit al tabac i al gira-sol l'any 1984. Les monocotiledònies són bastant resistents a aquesta bactèria, pel que aquest mètode és de difícil aplicació. Les plantes també poden modificar-se genèticament mitjançant l'ús de protoplasts, cèl·lules vegetals sense paret cel·lular, que és la primera barrera contra gens exògens. Pot realitzar-se la transferència directa de gens mitjançant la fusió de protoplasts amb polietilenglicol obtenint cèl·lules híbrides i posteriorment transgèniques per recombinació. Mitjançant aquesta tècnica es van obtenir cereals transgènics l'any 1988.



Una altra tècnica és la balística, que consisteix en bombardejar cèl·lules amb partícules metàl·liques recobertes amb el DNA que es vol introduir. Aquesta metodologia té un component aleatori important, i existeixen altres



tècniques com la microinjecció directa de material genètic dins la cèl·lula que no presenten aquest desavantatge.

Existeixen altres mètodes però el seu ús no és tan comú com és el cas de la transformació del pol·len o l'electroporació.

Un cop transformat genèticament l'organisme s'ha de comprovar l'expressió del gen introduït i aconseguir que la planta es diferenciï en adult, arribi a l'època reproductiva i perpetui el caràcter desitjat als descendents. Tot això és l'avaluació a nivell de camp.

Com ja hem dit abans, gran part dels esforços es centren en la modificació genètica de vegetals. Les espècies genèticament més transformades i objecte d'estudi han estat, per ordre d'importància, les següents: blat de moro, nap, patata, tomàquet, soja, cotó i tabac. Gràcies a la biotecnologia, la productivitat agrícola es va incrementar moltíssim al segle XX, sobretot a partir dels anys 50 (el blat de moro va augmentar la seva producció en un 50%, la soja en un 55%, el blat en un 75% i el cotó en un 25%). Actualment, es cultiven sobretot quatre espècies, ocupant 102 mil hectàrees: soja, blat de moro, colza i cotó. També s'està treballant amb molts altres cultius a nivell de laboratori.

TRANSGÈNESIS ANIMAL

HISTÒRIA

El primer animal modificat genèticament creat amb èxit fou un ratolí. I fins ara, la majoria d'animals transgènics produïts són ratolins. Posteriorment van aconseguir modificar-se genèticament conills, porcs, ovelles i vaques. Les raons principals per a crear OGM animals són:

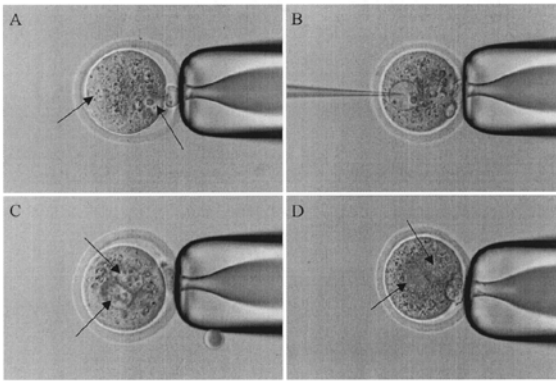
- Per a la producció de substàncies d'interès com l'obtenció de proteïnes humanes.
- Com a models de malalties humanes. Es modifiquen per tal que mostrin la simptomatologia de la malaltia i s'hi prova l'eficàcia de diferents tractaments
- Per a millorar caràcters productius en animals de granja.

OBTENCIÓ DELS ANIMALS TRANSGÈNICS

El percentatge d'èxit en l'obtenció d'animals GM és molt baixa i aquells que s'obtenen amb èxit necessiten ser clonats o creuats. Els mètodes més emprats per a la producció d'animals transgènics són la microinjecció de DNA, la transferència de gens mitjançant Retrovirus i la transferència de gens mitjançant cèl·lules mare embrionàries

La transferència de gens mitjançant la microinjecció és el mètode predominant utilitzat per la producció d'animals de granja transgènics. Degut a que la inserció de DNA resulta aleatòria, els animals transgènics es creuen per assegurar l'adquisició del transgen d'interès. El percentatge d'èxit és baix, per això es recorre a la clonació per augmentar el nombre d'individus genèticament modificats.

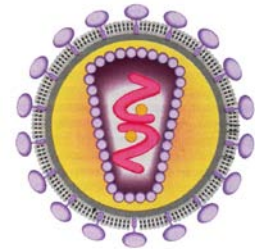
1- Microinjecció de DNA



Implica la injecció del gen o conjunt de gens desitjats a un individu de la mateixa o d'una altra espècie en el pronucli d'una cèl·lula reproductiva. La cèl·lula manipulada, quan arriba a una fase embrionària específica, es transfereix a la femella receptora.

2- Transferència de gens mitjançant Retrovirus

Un retrovirus és un virus el material genètic del qual és RNA. Són usats com a vectors per a transferir el gen/s d'interès a la cèl·lula hoste obtenint quimeres que porten el gen d'interès només en algunes de les seves cèl·lules. Es van creuant durant diverses generacions fins a obtenir un animal que contingui el transgen en totes les seves cèl·lules.



3- Transferència de gens mitjançant cèl·lules mare embrionàries



Consisteix en l'aïllament de cèl·lules mares totipotents (poden convertir-se en qualsevol tipus de cèl·lula especialitzada) d'embrions. S'insereix el gen d'interès en aquestes cèl·lules i s'incorporen en l'embrió hoste, resultant en un animal quimera.

ALGUNS EXEMPLES

Antitrombina humana en llet de cabra

La UE al 2006 i la FDA (EUA) al 2009 van autoritzar l'ús del primer medicament obtingut de la llet de cabres transgèniques. Es tracta de l'antitrombina, una proteïna necessària per a evitar la presència de trombus. Algunes persones



en pateixen un dèficit hereditari i abans l'antitrombina com a medicament s'obtenia a partir de plasma humà. El fàrmac es comercialitza sota el nom "Atryn" (GTC Biotherapeutics Inc's), i es va obtenir inserint el gen humà generador d'antitrombina en la regió de DNA de la cabra responsable de la producció de llet. El gen va inserir-se en un embrió de cabra d'una cèl·lula i es va implantar en l'úter de la femella. La resta d'exemplars van obtenir-se mitjançant mètodes de reproducció tradicional.

→ Altres fàrmacs: Múltiples fàrmacs (com l'antitumoral Avastin o l'antiartrític Enbrel) s'obtenien ja anteriorment a partir de cèl·lules ovàriques de ratolins genèticament modificats. Pharming, una companyia holandesa també prepara una sol·licitud per a un medicament destinat a tractar l'angiodema hereditari, obtingut a través de la llet de conills transgènics.

Salmó transgènic

Sembla que EUA serà el primer país en aprovar la comercialització del primer animal transgènic destinat al consum humà. Es pretenia aprovar aquest any 2010 però la FDA sembla que encara té dubtes sobre els



potencials riscos del seu consum. Dins la FDA hi ha divisió d'opinions ja que alguns creuen que no hi ha diferències respecte al salmó natural en quan a riscos. L'empresa biotecnològica AquaBounty han introduït un gen del salmó real en el genoma del salmó atlàntic. Aquest gen permet un augment de

producció de l'hormona del creixement, arribant abans al pes de comercialització.

L'aprovació de la comercialització d'aquest salmó, obrirà les portes a altres animals transgènics com vaques resistents al "mal de les vaques boges" (Encefalopatia espongiforme bovina o BSE), porcs amb una cansalada més saludable o vaques productores de medicaments a la llet com el cas de les cabres.

ELS OGM EN EL CONTEXT MUNDIAL

Fa més d'una dècada que es van comercialitzar per primera vegada els transgènics i tenint en compte que l'agricultura es una actividad bastant conservadora, impressiona la rapidesa amb la que els agricultors han acceptat aquest tipus de cultius. A més, està essent acceptat entre molts agricultors de escassos recursos. Segons James (2006), més de 9.3 mil·lions d'aquest tipus d'agricultors s'han beneficiat d'aquesta nova tecnologia, mitjançant el cultiu de cotó transgènic.

A l'any 2006, a nivell mundial es van cultivar 102 mil·lions de hectàrees, sobretot a països com China, India, Argentina, Brasil i Sudàfrica. Cada cop es va incorporant més països. Inclús la UE, que sempre ha manifestat una clara oposició al cultiu i consum de OGMs i que manté una política restrictiva per la seva utilització, ha anat modificant gradualment la seva posició per acceptar, al igual que passa a la resta del món, el cultiu d'aquests productes a petita escala. Per una altra banda, Europa destina molts menys diners a la investigació en quant a Biologia Molecular i Enginieria Genètica.

Hi ha un debat obert en quant a aquest tema entre EEUU i Unió Europea. A diferència de les autoritats nortamericanes, canadenques i d'altres països que fan servir la mateixa normativa tant per les varietats trangèniques com les convencionals, la UE considera que els OGM necessiten una normativa i una regulació específica.

ELS OGM A LA UNIÓ EUROPEA

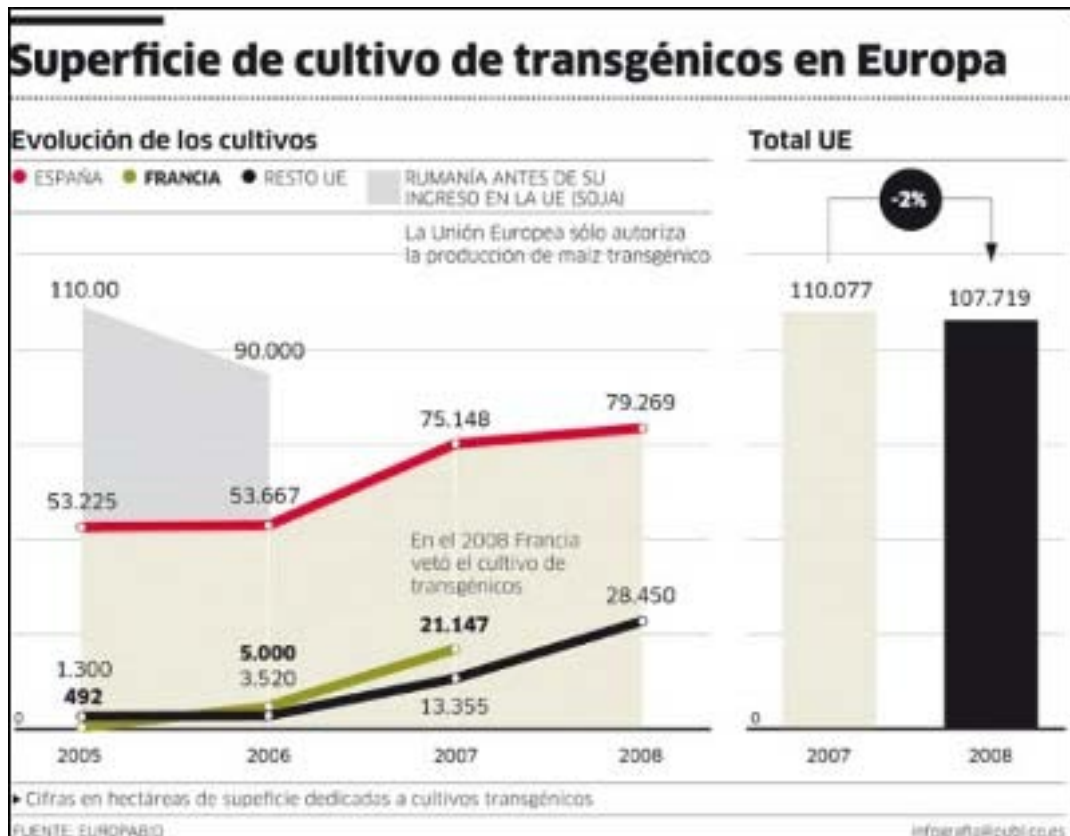
SITUACIÓ ACTUAL A LA UE

S'han aprovat la importació i el comerç de múltiples varietats d'OGM. Tot i així, fins ara la UE només permet el cultiu de dos tipus d'OGM: el blat de moro MON810 aprovat al 1998 i, aquest any 2010 ha aprovat també, després de 12 anys, el cultiu de la patata *Amflora* de manera unilateral per al seu ús industrial com a pinso d'animals.

Tot i no recolzar la seva producció, la UE és un dels majors importadors d'OGM i d'aliments i pinsos derivats. És el major importador de llavors i farina de soja, fonamentalment de soja Monsanto, cultivada en els principals països productors de soja que són els Estats Units, Brasil i Argentina. Així doncs, sense reconèixer-ho plenament, els europeus consumeixen productes modificats genèticament o derivats, possiblement per una qüestió de costos, ja que són més barats.

Dels OGM no aprovats, no se'n permet la presència (tolerància zero) en els pinsos importats tot i que la CE proposa augmentar aquest 0% a 0.1%. (29 Oct 2010)

La CE ha proposat aquest any canviar les polítiques sobre els OGM amb la finalitat de donar més llibertat als governs per a que decideixin si permeten o prohibeixen cultivar-los en el seu territori. Es tracta que els governs tinguin responsabilitat total sobre la plantació de transgènics sempre que tinguin permís de la UE. No canvia el sistema actual d'autorització d'OGM però una vegada un producte és aprovat per al seu cultiu, la CE vol deixar lliure al país per a que decideixi plantar-lo o prohibir-lo, però no en podrà prohibir la importació ni la seva comercialització.



Espanya és el país de la UE amb més superfície d'OGM amb un 80% de plantacions de blat de moro transgènic i una extensió nacional que ronda les 76.000 hectàrees. Pel contrari, països com França, Grècia, Alemanya, Luxemburg, Àustria i Hongria apliquen salvaguardes contra el cultiu de transgènics

Es creu que els europeus poc a poc aniràn acceptant els cultius transgènics als seus camps, no tant per la producció d'aliments per consum humà o de derivats per el consum animal sinó més bé per la indústria emergent de la biotecnologia.

SITUACIÓ ACTUAL A ESPANYA

| SUPERFICIE EN HECTAREAS DE VARIETADES MAIZ G.M. QUE SE ENCUENTRAN INCLUIDAS EN EL REGISTRO DE VARIETADES COMERCIALES | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| COMUNIDADES AUTONOMAS | ANOS | | | | | | | | | | | |
| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| ANDALUCÍA | 780 | 2.800 | 1.500 | 450 | 1.800 | 2.067 | 2.770 | 2.875 | 298 | 592 | 1.372 | 2.175 |
| ARAGON | 11.500 | 7.300 | 9.000 | 4.250 | 9.200 | 12.592 | 25.547 | 21.259 | 23.734 | 35.860 | 31.857 | 29.540 |
| ASTURIAS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BALEARES | 2 | 2 | 26 | 0 | 30 | 6 | 29 | 29 | 0 | 3 | 3 | 92 |
| CASTILLA LA MANCHA | 4.500 | 6.800 | 5.650 | 870 | 4.150 | 7.682 | 8.197 | 7.957 | 4.176 | 3.659 | 4.739 | 3.128 |
| CASTILLA Y LEON | 200 | 360 | 270 | 0 | 0 | 74 | 0 | 12 | 0 | 13 | 28 | 19 |
| CATALUÑA | 1.700 | 3.000 | 4.500 | 3.250 | 5.300 | 5.430 | 15.699 | 16.830 | 20.365 | 23.013 | 25.298 | 28.260 |
| EXTREMADURA | 1.000 | 2.500 | 2.500 | 600 | 1.500 | 1.899 | 2.026 | 1.171 | 2.071 | 6.460 | 10.416 | 8.308 |
| LA RIOJA | 25 | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 35 | 41 | 122 | 4 | 11 | 8 |
| MADRID | 660 | 1.560 | 1.970 | 1.940 | 780 | 1.034 | 1.385 | 155 | 80 | 193 | 381 | 130 |
| MURCIA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 24 | 0 | 0 |
| NAVARRA | 1.760 | 300 | 220 | 80 | 500 | 1.387 | 2.446 | 2.604 | 2.821 | 5.327 | 5.150 | 4.397 |
| VALENCIA | 190 | 300 | 150 | 100 | 20 | 72 | 73 | 293 | 0 | 0 | 14 | 0 |
| TOTAL | 22.317 | 24.952 | 25.816 | 11.540 | 23.280 | 32.249 | 58.219 | 53.226 | 53.667 | 75.148 | 79.269 | 76.057 |

NOTA: LOS DATOS HAN SIDO CALCULADOS EN FUNCIÓN DE LAS DECLARACIONES DE VENTA DE SEMILLA QUE LOS PRODUCTORES DE SEMILLA HAN FACILITADO A ESTE MINISTERIO, DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LOS PLANES DE SEGUIMIENTO DE CADA VARIEDAD.

L'Estat Espanyol és el país líder europeu en superfície dedicada al cultiu d'OGM, especialment de blat de moro transgènic, amb una superfície actual de 76.000Ha. La superfície l'any 1998 era de 22.317Ha, això suposa que s'ha multiplicat per més de 3 vegades.

La comunitat autònoma amb més terreny dedicat a OGM és Aragó, amb gairebé 30.000Ha. La segueix d'aprop Catalunya, amb aproximadament 28.000Ha.



A Espanya hi ha 16 varietats autoritzades de blat de moro amb modificacions genètiques destinades al consum animal. Els agricultors espanyols utilitzen llavors transgèniques d'aquest cereal des del 1998. L'any passat la seva producció es va incrementar un 22% fins les 76.000Ha actuals. Des dels camps nacionals, s'exporta el 80% del blat de moro transgènic que es consumeix a tot Europa.

LEGISLACIÓ EUROPEA DELS OGM

Qualsevol avanç tecnològic suscita dubtes sobre la seva seguretat i els transgènics no són menys. Possiblement això és així perquè no donen un benefici tan directe al consumidor, sinó que és un benefici que els arriba indirectament a partir de beneficiar en primer lloc a agricultors i empreses.

Respecte als organismes modificats genèticament, la Organització Mundial de la Salut (OMS) exposa que cada OGM conté gens diferents i inserits de forma diferent. Per tant, la seguretat o inoqüitat de cada producte s'hauria d'avaluar per separat. Això implica que no es poden fer generalitzacions sobre la seguretat dels OGM.

S'han d'evaluar tots els riscos mitjançant diferents mecanismes i normes establertes per autoritats de salut, agricultura i ambient de la majoria de països.

Els transgènics comercialitzats han d'haver passat primer unes proves escrupuloses per garantir la seva inocuitat. Proves verificades per la OMS i el Consell Internacional d'Unions Científiques (CIUC). Tot aquest conjunt de mesures de prevenció i control, més la investigació i solucions a qualsevol impacte advers sobre l'ésser humà o l'ambient reb el nom de Bioseguretat. La Bioseguretat està garantida gràcies a un exhaustiu anàlisi de riscos i la adopció del principi de precaució. Tot l'anàlisi de risc està contemplat al Protocol de Cartagena sobre Bioseguretat de la Biotecnologia. S'ha d'incloure també, una monitorització post comercialització.

Totes aquestes accions i anàlisi han de garantir la seguretat dels aliments genèticament modificats.

El marc regulatori dels OGM ha de ser el més transparent possible per generar la màxima confiança. Involucra mesures i reglaments d'organismes tan diferents com la Organització de les Nacions Unides (ONU) , la Organització Mundial de Comerç (OMC), la Organització Mundial de la Salut (OMS), i la FAO. Tots aquests organismes, juntament amb el Codex Alimentarius dicta els termes de referència internacional referent a inocuitat dels aliments, per protegir la salut del consumidor i garantir la qualitat

dels aliments, també estableix totes les normes referents a l'etiquetat i els mètodes d'anàlisi dels aliments biotecnològics.

REGLAMENTS

La primera legislació comunitària sobre organismes genèticament modificats es va aprovar al principi dels 90 i a partir d'aquell moment, s'ha anat ampliant i refinant tota la normativa que els afecta a mesura que s'han anat avançant científicament i adquirint més experiència, per tal de fer-la més eficient. La normativa vigent estableix un protocol d'aprovació segons els riscos per la salut humana, animal i del medi ambient que pugui ocasionar l'OGM.

→ **Directiva 2001/18/CE de 12 de març de 2001**, sobre l'alliberament intencional en el medi ambient d'organismes modificats genèticament i per la qual es deroga la Directiva 90/220/CEE del Consell (DO L 106 del 1901.04.17). Incorporada al nostre ordenament jurídic per la Llei 9 / 2003, de 25 d'abril per la qual s'estableix el règim jurídic de la utilització confinada, alliberament voluntari i comercialització d'OGM (BOE núm. 100, de 26 d'abril de 2003) i el seu Reglament de desenvolupament, Reial Decret 178/2004 de 30 de gener (BOE núm. 27 de 2004.01.31).

→ **Reglament 1829-1803 de 22 de setembre de 2003**, sobre aliments i pinsos modificats genèticament (DO L 268 del 2003.10.18). Les obligacions d'etiquetatge derivades del Reglament 1829-1803 seran exigibles a partir del 18 de Juny de 2004 (Article 49), excepte per a aquells productes el procés de fabricació hagi començat abans d'aquesta data (Article 46.2).

→ **Reglament 1830-1803 de 22 de setembre de 2003**, relatiu a la traçabilitat i l'etiquetatge d'organismes modificats genèticament i a la traçabilitat dels aliments i pinsos produïts a partir d'aquests, i pel qual es modifica la Directiva 2001/18/CE (DO L 268 del 2003.10.18).

ETIQUETATGE I TRAÇABILITAT

Pel que fa a l'etiquetatge, i per el dret dels consumidors a saber que està comprant i consumint, a la UE és obligatori esmentar la presència de OGM a l'etiqueta dels productes. Els reglaments 1829-1803 i 1830-1803 abans esmentats introdueixen les següents obligacions:

-L 'obligació d'informar el client quan es comercialitza un OGM o un derivat d'OGM i l'obligació de traçabilitat per a tots els components de la cadena.

-L 'obligació d'etiquetatge. Els aliments modificats genèticament s'han d'etiquetar, tot i que no continguin ja traces de DNA ni de proteïna derivada de la modificació genètica. De la mateixa manera, els pinsos modificats genèticament s'han d'etiquetar fins i tot si no contenen ja traces de DNA ni de proteïna derivada de la modificació genètica.

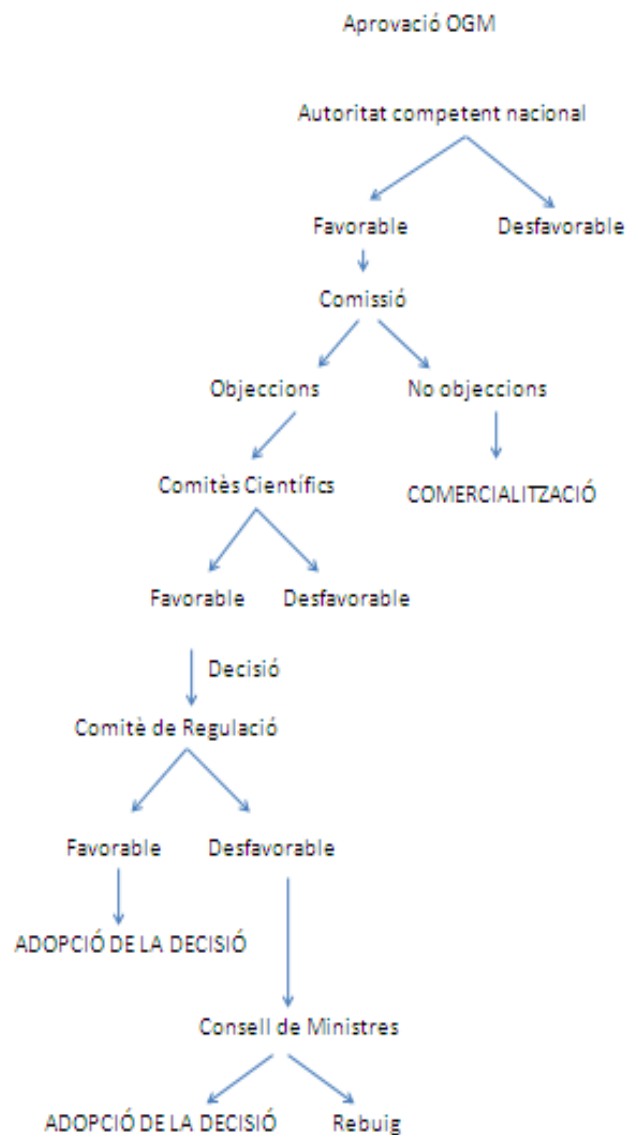
-El llindar de presència adventícia o accidental per a l'etiquetatge passa de l'1% anterior al 0,9% i s'estableix un nou llindar (transitori) de 0,5% per als OGM amb una avaluació de risc favorable, però que encara no han rebut l'autorització administrativa corresponent a la UE.

La UE regula per separat el cultiu de transgènics i el seu consum, de manera que es dóna la circumstància de que molts cultius estan prohibits a la UE, però els aliments genèticament modificats poden arribar al mercat via importació com és el cas de la soja, entre molts altres productes.

PASSOS PER A L'APROVACIÓ I COMERCIALIZACIÓ D'UN OGM

Una companyia que vol comercialitzar un OGM el que ha de fer inicialment és sol·licitar-ho a l'autoritat competent nacional del país d'on es vol comercialitzar per primera vegada presentat un informe del seu risc. Si l'autoritat nacional dóna un veredicta favorable, llavors l'Estat Membre informa a la resta de països a través de la Comissió. La UE permet la comercialització d'OGM un cop s'han dut a terme exhaustius estudis científics sobre els possibles riscos que puguin portar associats. El sistema de decisió s'ajusta a unes normes internacionals especialment basades en el Protocol de Cartagena sobre Seguretat de la Biotecnologia, així com les

directrius corresponents aprovades per la Comissió del Codex Alimentarius al 2003 i pel Conveni Internacional de Protecció de les Plantes. Si no hi ha objeccions, el producte serà posat al mercat en tota la UE. Si per el contrari existís alguna objecció, la Comissió demanarà opinió als Comitès Científics. Si aquesta és favorable, la Comissió proposarà una Decisió a un Comitè de Regulació. Si aquest Comitè dóna una opinió favorable, la Comissió adopta aquesta Decisió. Si pel contrari la opinió del Comitè de Regulació no és favorable la decisió passarà al Consell de Ministres que haurà d'aprovar-la o rebutjar-la per unanimitat. Si el Consell no actua en un període de 3 mesos, la Comissió pot adoptar la decisió.



CONTROVÈRSIA DELS OGM

La pràctica de modificar genèticament els animals acompanya a l'home des de fa molt temps. Un exemple d'aquesta pràctica és la domesticació d'animals i plantes. La domesticació és el procés per el qual una determinada espècie perd, adquireix o desenvolupa determinats caràcters morfològics, fisiològics o de comportament heretables i que són resultat d'una interacció perllongada i d'una selecció deliberada duita a terme per part de l'home, amb la finalitat d'obtenir-ne certs beneficis. Malgrat tot això, la inoqüitat dels OGM al medi ambient és objecte de controvèrsia i discussió entre els defensors de la biotecnologia i els ecologistes. Tots dos grups presenten estudis científics i articles respecte el tema per tal de defensar les seves postures. Els OGM que han portat associada una major controvèrsia, ja sigui per ser els més extesos actualment o perquè ara per ara n'impliquen el consum directe, són els cultius de plantes transgèniques. Altres com podrien ser animals productors de medicaments o com a simuladors de malalties humanes són més ampliament acceptats pels beneficis evidents que comporten. Encara que és una possibilitat en un futur possiblement pròxim, la modificació genètica d'animals amb finalitats productives no ha creat tanta controvèrsia perquè ara per ara no és un tema tan extés com el dels vegetals.

Fins a data d'avui, els països en els que s'han introduït cultius modificats genèticament no s'ha observat cap dany significatiu ni per la salut ni per el medi ambient. A més, comporta grans beneficis ambientals i socials ja que els agricultors empen menys productes com herbicides o plaguicides, o almenys amb toxicitat menor, reduint així el mal que fan als suministres d'aigua i a la salut dels treballadors i permetent la tornada dels insectes beneficiosos per els camps.

Segons la FAO (Organització de les Nacions Unides per l'agricultura i l'alimentació) la ciència no pot assegurar que una tecnologia està totalment lliure de riscos. Els cultius sotmesos a modificacions genètiques poden reduir alguns riscos ambientals associats a l'agricultura convencional, però també suposa enfrontar-se amb nous reptes. La societat ha de decidir en quin moment i en quins àmbits la ingenieria genètica és suficientment segura.

A continuació enumerem alguns dels avantatges i inconvenients que té la modificació genètica dels organismes.

AVANTATGES: Per els partidaris de la biotecnologia

En quant a millora del procés industrial

- Increment de la versatilitat en la ingenyeria, ja que els gens emprats poden ser obtinguts de qualsevol espècie, inclús bacteris.
- Introducció de gens sense alterar els altres gens. Això és important en la modificació de caràcters monogenètics, com per exemple, resistència a determinats pesticides.
- La millora per manipulació genètica és molt més ràpida que la que es realitza mitjançant creuaments.

Per els consumidors

- Productes de millor qualitat. Per exemple, l'arròs daurat, que conté una major quantitat de β -carotens i ferro.
- Diversitat de pructes i productes nous.
- Possibilitat d'incorporar diferents qualitats nutricionals als productes.
- Incorporació de vacunes comestibles als aliments, com per exemple, vacunes contra el virus de l'hepatitis B en tomàquets genèticament modificats.

Per els agricultors

- Increment de la producció i del rendiment dels cultius entre un 15 i un 30% (important també a països subdesenvolupats).
- Cultius amb major resistència a plagues i malalties, fet que portaria a una disminució d'ús de plaguicides nocius pel medi ambient. S'ha de tenir en compte l'estalvi econòmic que això suposa per l'agricultor.
- Major tolerància a herbicides, salinitat, temperatures extremes, etc.

Pel medi ambient

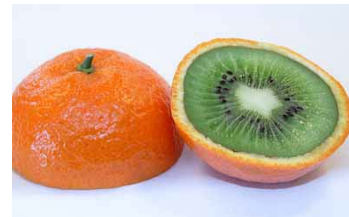
- Algunes varietats de OGMs (com el Blat de moro Bt) permeten al reducció de l'ús de plaguicides i altres productes químics nocius pel medi ambient. L'ús de plaguicides s'ha reduït en un 6% des de l'any 1996 fins el 2004.
- Segons un estudi de Brookes y Barfoot (2005) sobre les ganàncies del cultiu de transgènics, s'aconsegueix una reducció de les emissions de CO₂ a l'atmosfera gràcies a dues raons. Una deriva de la disminució de l'ús de tractors per tasques com l'aplicació de pesticides, s'utilitza menys combustible. La segona raó recau en quan els cultius transgènics impliquen haver de preparar menys la terra i per tant, aquest reté més carboni. La suma d'aquests dos factors va suposar una reducció de més de deu mil mil·lions de kg en emissions de CO₂ a l'any 2004.
- Producció de biocombustibles com bioetanol i biodiesel. S'aconsegueixen a partir de fermentacions de vegetals millorats com la canya de sucre, yuca, blat de moro i "remolacha azucarera". De fet, EEUU, que és el principal productor i exportador de blat de moro a nivell mundial, ha reconvertit el cultiu de blat de moro per la producció de bioetanol. En un futur, l'alimentació humana compartirà el destí dels cultius amb la producció de bioetanol, estimulat per raons econòmiques, ambientals i polítiques estratègiques. Possiblement la societat accepti més aquest ús dels OGM que el d'alimentació humana.

En general, també es defensa que el consum de transgènics no té cap risc sobre la salut humana amb l'argument que a EUA porten consumint-los des del 1996 sense cap incident sanitari després de més de mil milions d'ingestes i que a més, crea llocs de treballs i alts ingressos pel país. També hi ha estudis coentífics que mostren que els transgènics són igual de sans i inocus que els aliments convencionals. A més, és pràcticament impossible que una persona mai hagi consumit algun OGM o algun aliment en l'elaboració del qual no hi hagi hagut cap transgènic. Malgrat les "evidències" de que no hi ha cap risc (de moment) i que està molt controlat

per la legislació, la societat segueix tenint molts dubtes. Segurament, si els aliments convencionals fossin sotmesos als mateixos criteris de sanitat, innocuïtat i bioseguretat i amb el mateix rigor, molts d'ells no serien aprovats.

INCONVENIENTS: Segons els opositors als OGMs

Rebuig per part de la població europea als aliments transgènics. La mentalitat "ecologista" dels europeus crea una major tendència a acceptar tot allò lligat a la naturalesa. Existeix un gran grau de conscienciació cap a animals, plantes i medi ambient i tot allò que pugui tenir un risc directe o indirecte per ells, té tendència a rebutjar-se en la seva majoria.



Resistència a antibiòtics. Es fan servir gens resistents a determinats antibiòtics com a marcadors per comprovar que la transferència dels gens d'interés s'hagui duit a terme correctament. Es creu que al consumir aliments transgènics, aquestes resistències poden passar als bacteris de la flora gastrointestinal i a organismes patògens. Per això, la FAO ordena que els aliments transgènics comercialitzats no poden portar aquests gens marcadors.

Nivells elevats de residus tòxics als aliments per utilització intensiva de pesticides. Malgrat que hi ha evidències científiques de que els transgènics resistents a pesticides permeten una menor utilització d'aquests productes, el cultiu de OGM implica una gran quantitat de pesticides.

Aparició de noves al·lèrgies, per la incorporació de nous antígens.

Contaminació de varietats vegetals convencionals per fecundació amb pol·len de les plantes transgèniques (obtenció de híbrids) o per via horitzontal a través de bacteris de la rizosfera.

Mort d'insectes i polinitzadors com dípters, col·lecció i lepidòpters. Un exemple és el la papallona monarca (*Danaus plexippus* L.) a causa de la sembra generalitzada de blat de moro transgènic amb el gen *Bacillus thuringiensis* (Bt) utilitzar per combatre altres plagues, ja que es creu que el seu pol·len pot afectar negativament els insectes. De totes maneres, diversos estudis científics han demostrat que aquest risc es mínim.

Elevat impacte ecològic ja que s'ha observat que a les espècies resistents a pesticides, els agricultors en fan servir encara més.

Disminució de la biodiversitat



A part dels inconvenients que hem esmentat, també s'ha de tenir en compte que actualment, la UE té excedents que comporten un cost, pel que un augment de la producció transgènica podria no tenir sentit econòmicament. A més a més, un dels pros més defensats, "acabar amb la fam", és un dels més discutits. El problema dels països subdesenvolupats és una falta de poder adquisitiu, les llavors OGM i el seu cultiu comporta alts costos. Els aliments transgènics no en són la solució. També es posa en dubte que aquesta sigui la justificació de l'aprovació de transgènics, és més lògic per la història de la humanitat que sigui pel benefici de grans empreses. No és ètic que els laboratoris o empreses puguin patentar plantes i animals, i que l'agricultor hagi de pagar després una llicència per a poder cultivar aquella llavor, un altre cop topem amb els interessos econòmics.

Els OGM han estat creats intencionadament per científics utilitzant tècniques de modificació genètica sobre plantes, animals i microorganismes diversos per atribuir-los atributs nous i millors i donar beneficis a agricultors, salut humana i medi ambient. La utilització d'aquestes tècniques implica una gran inversió econòmica i gran part d'aquesta ve d'empreses privades líders en biotecnologia com Novartis, Monsanto, Zeneca, Agroevo i Dupond. S'estima que la inversió econòmica realitzada entre les 10 principals empreses es de l'ordre de 13 mil mil·lions de dòlars americans. Aquest

predomini del sector privat pot deixar fora dels beneficis a agricultors amb poc poder adquisitiu.

Per tal de posar en evidència el gran debat i la controvèrsia que hi ha amb els OGM, a l'Annex I adjuntem una sèrie de notícies extretes del diari El País.

ENQUESTES

Per tal de conèixer la opinió de la població s'ha realitzat una enquesta. Aquesta enquesta té com a objectiu valorar el coneixement de la població en general sobre els OGM. Per tal d'arribar al màxim de gent possible i obtenir el màxim d'informació, s'ha realitzat una enquesta en castellà i una en anglès. Es pot consultar el contingut d'aquestes enquestes en l'Annex II.

Un total de 71 persones han respost l'enquesta enviada. D'aquestes 71 persones, un 66'2% (47 persones) tenen entre 18 i 25 anys, un 18'3% (13 persones) tenen entre 25 i 35 anys, un 9'8% (7 persones) tenen entre 35 i 50 anys, i només un 5'6% superen els 50 anys. D'aquestes persones, 33 (46'5%) són estudiants a l'àmbit científic; 5 (7%) són treballadors a l'àmbit científic, 20 (28'16%) no pertanyen a l'àmbit científic però estan interessats en ell, i a 13 persones (18'3%) els és indiferent. Per tant, podem dir que ens trobem davant resposta de gent principalment jove i que pertany directament (sobretot estudiants) a l'àmbit científic, o n'està bastant interessat.

A la pregunta 3, respecte si la gent sap o no el que són els OGM, un 46'5% sap el que són, un 32'4% han sentit parlar d'ells alguna vegada, un 19'7% no sap el que són i només un 1'4% (1 persona) no ho sap i no li interessa saber-ho. Per tant, podem concloure que les preguntes que venen a continuació estan contestades principalment per gent que sap el que són els OGM.

Pel que fa a la pregunta 5, podem concloure que la gran majoria de gent pensa que és ètic fer servir OGM per obtenir beneficis per l'ésser humà o per el medi ambient (33'8% i 29'5% respectivament). Un 21'17% (20 persones) pensen que no és ètic en cap situació, mentre que únicament un 8'4% (6 persones) pensen que sí és ètic. Per tant, veiem que la majoria de la població pensa que és ètic la modificació genètica dels organismes sempre que comporti un benefici o que no és ètic.

Respecte a la pregunta 7, un 28'17% (20 persones) dels enquestats consumirien OGM si els assegurassin de que no hi ha cap risc mentre que un 33'8% (24 persones) ho farien depenent del tipus de OGM. Hi ha un 25'35% dels enquestats (18 persones), que no consumirien mai OGM.

A la pregunta 8, la inmensa majoria (95'7%, és a dir, 68 persones) pensen que la presència dels OGM ha d'estar indicada a l'etiqueta. D'aquestes 68 persones, 10 (14%) pensen que l'etiquetatge va a càrreg del productor. Un 2,8% (2 persones) pensen que no és necessari, sempre i quant aquell producte no faï mal al consumidor, i un 0% dels enquestats pensa que és innecessari en tots els casos.

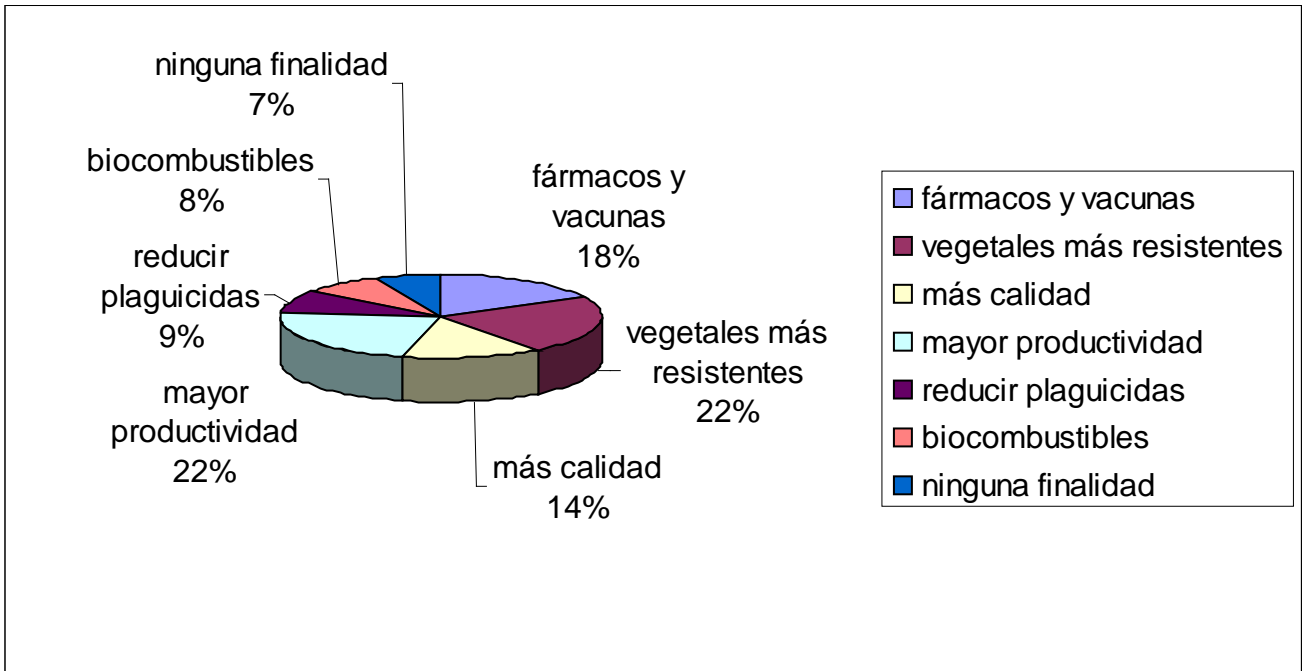
La pregunta 9 fa referència a si darrera de la prohibició dels OGM hi ha interessos polítics i econòmics, i podem dir que la majoria de gent pensa que sí (83'7%).

A la pregunta 10, les opinions estàn dividides entre els que diuen que sí consumirien OGM si algú pogués assegurar que no fan cap mal (49'3%) i entre els que no ho saben (40'8%). Un 8'4% (6 persones) no els consumirien de totes maneres.

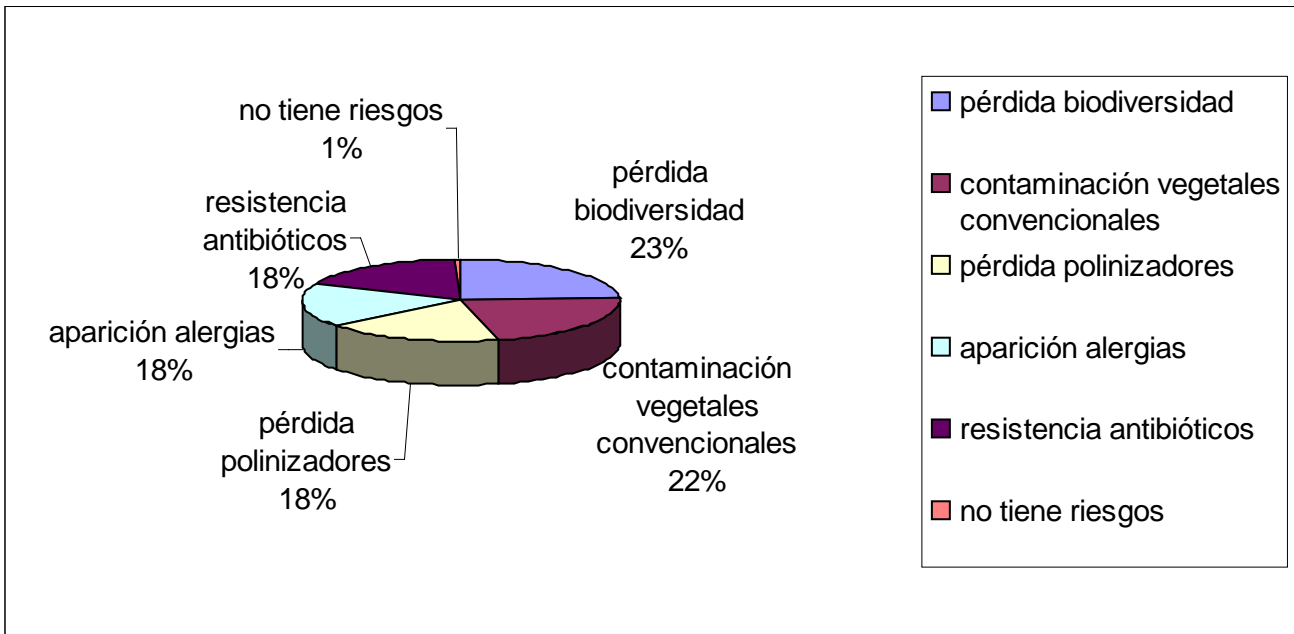
Respecte a la pregunta 11, podem concloure que la gran majoria dels enquestats pensen que d'alguna manera, la creació dels OGM ha suposat un avanç per la ciència.

A continuació mostrarem dues gràfiques, en que es reflexen les respostes de les preguntes 4 i 6. Com ja hem dit abans, el contingut de cada pregunta així com les diferents opcions de resposta es poden consultar a l'Annex II.

Pregunta 4: objectius de creació dels OGM



Pregunta 6: riesgos dels OGM



Amb aquesta enquesta, encara tractant-se de gent de edat i educació similar, queda reflexada la gran diversitat d'opinions que hi ha sobre els OGM.

CONCLUSIONS

Com podem veure, hi ha un debat obert i una gran controvèrsia sobre la innocuïtat dels OGM i dels possibles riscos. S'ha de tenir en compte que els perills poden ser uns o altres en funció de qui els utilitzi, com els utilitzi i de com es reguli tot.

Segons la FAO (Organització de les Nacions Unides per l'agricultura i l'alimentació) la ciència no pot assegurar que una tecnologia està totalment lliure de riscos. Els cultius sotmesos a modificacions genètiques poden reduir alguns riscos ambientals associats a l'agricultura convencional, però també suposa enfrontar-se amb nous reptes. La societat ha de decidir en quin moment i en quins àmbits la ingenieria genètica és suficientment segura.

La biotecnologia moderna, al igual que altres noves tecnologies té, com totes les altres, una recepció crítica i genera una desconfiança per part dels potencials usuaris i beneficiaris d'aquesta tecnologia. La comunitat científica ha de fer front al desafiament que suposa fer caure aquesta barrera de la percepció pública.

La biotecnologia és una eina científica que no només representa un suposat benefici per el consumidor i un avanç per la ciència, sinó també un negoci dut a terme per empreses i personal que aspiren treurer-ne benefici econòmic. Per formar part d'aquest nou negoci es necessita habilitat i estratègia, però també grans Inversions en investigació per ampliar constantment els coneixements. Aquesta activitat està enmarcada en un marc regulatori i en un debat nacional i internacional, on sembla que la investigació avança més ràpid que les lleis.

La societat participa d'una manera o l'altra en el debat sobre els OGM per raons de caràcter ambiental, salut humana, agrícola, econòmic, social o ètic entre d'altres. El públic té accés a moltíssima informació però com passa també en molts altres àmbits, no tota la informació que troben mitjançant medis com internet o revistes científiques poc serioses és veritable. No sempre està sustentada per arguments tècnics o científics, sinó que són un reflex de la lluita d'opinions i posicions que hi ha sobre els OGM i influeixen de manera directa sobre la societat. La falta de

coneixement per part dels consumidors genera molt de rebuig cap als OGM.

Tant si s'hi està d'acord com si no, la societat ha de tenir en compte que quasi tots els productes de l'agricultura que consumim provenen d'organismes genèticament millorats, ja sigui per selecció natural o perquè l'home els hagi anat escollint i reproduint els individus que li interessin més.

Els OGM han donat lloc a moltes especulacions. Estàn pràcticament per tot, encara que la societat no en sigui conscient. Com ja s'ha comentat abans, és pràcticament impossible que una persona mai hagi consumit algun OGM o algun aliment en l'elaboració del qual no hi hagi hagut cap transgènic. Un exemple està en la soja. El 95% de la producció mundial de soja és soja transgènica i hi ha moltíssims productes a base de soja tant a alimentació humana com a alimentació animal. Per tant, productes tan quotidians com puguin ser els cereals per esmorzar, els cacauets d'una xocolatina com Snickers, la colza que s'agrega a la xocolata de la marca Nestlé o les patates que formen part de productes com Pringles o Matutano, s'han incorporat a la dieta de milions de persones. Això indica que malgrat el rebuig generalitzat, les mesures legals i les accions de grups ambientalistes, els aliments transgènics, derivats de transgènics o amb components d'origen transgènic ja estan presents als supermercats i a l'abast de tothom. Tenint en compte això, és encara més important la obligació d'informar al consumidor mitjançant les etiquetes de la presència dels OGM en els productes, per tal de que el consumidor pugui triar que vol consumir i el que no.

Pel que fa a UE, entre els estats membres també hi ha opinions diverses. És estrany que no accepti una tecnologia que segons el que diuen, ben aplicada i amb uns adequats manejos del risc pot arribar a solucionar problemes com el tema de la fam a Àfrica. Encara que al haver-hi tants interessos econòmics i polítics implicats, és una mica utòpic. Veient que la resta del món avança en aquest àmbit a passos agigantats alomillor la UE hauria d'invertir més diners, per tal de poder arribar a garantir la bioseguretat dels OGM i aprofitar-ne els beneficis plenament, que realment aporta molts beneficis en quant a producció d'aliments i agricultura

sostenible, amb menys danys potencials sobre el medi ambient i la salut de la societat.

La modificació genètica dels vegetals ajuden a la productivitat en països en vies de desenvolupament i serà molt útil en un futur on la demanda d'aliments a nivell mundial s'incrementarà encara més. De totes maneres, la biotecnologia no hauria de substituir mai els mètodes convencionals de millora i producció, sinó ésser un complement tecnològic per incrementar la eficiència de la producció. No és necessari fer servir tècniques de manipulació genètica per influir sobre la genètica de les espècies. El simple fet de realitzar seleccions i només deixar que es reproduïxin certs individus, ja és una forma d'influir sobre la genètica de les espècies. Per tant, en quin punt està el límit entre lo èticament acceptable i lo que no ho és?

Com a opinió personal podem dir que el principi de manipular genèticament un individu i manipular la naturalesa com a tal, no el considerem ètic. Per una altra banda també entenem que la biotecnologia i la modificació dels organismes mitjançant manipulació genètica ens pot aportar moltíssims beneficis en molts àmbits i seria una tonteria no aprofitar-los. No podem jugar a "ser Déu" i modificar tot allò que ens vengui de gust. Per tant, on s'estableix el límit entre el que és ètic i el que no? Introduir un gen a una cabra perquè expressi una determinada proteïna en llet implica modificar genèticament l'animal però segueix essent el mateix animal; en canvi, modificar un salmó genèticament perquè es converteixi en una mena de salmó gegant, és canviar completament aquell animal, es pot dir que ja no és el mateix. Fins a quin punt podem seguir "jugant" amb la naturalesa? Quins interessos hi ha realment darrera de tot això? Són més importants els beneficis que s'obtenen i els possibles riscos que duu associat? Estem realment preparats per afrontar aquests possibles riscos? Serem capaços de gestionar correctament tot el poder que ens dona la utilització d'aquestes tècniques? Tenim evidència de que a curt plaç no hi ha cap risc evident, però no tenim els coneixements suficients per saber cap a on porta tot això, i quina serà la situació d'aquí a 50 o 100 anys. Alomillor els riscos són a llarg plaç i no els estem preveient. Cap a on ens portarà aquest nou camí que hem agafat? Totes aquestes preguntes queden a l'aire i només el

temps ens donarà una resposta, però ens podem permetre esperar que passi el temps?

Avui en dia els cultius transgènics augmenten i les posicions que assumeixen consumidors, institucions científiques i els organismes governamentals són molt diverses anant des d'una acceptació a un rebuig total, passant per un ampli ventall de criteris. OGM i Biotecnologia són temes molt extensos i sobre els quals hi ha molt debat.

BIBLIOGRAFIA I WEBS CONSULTADES

Pàgines web:

- <http://www.wikipedia.com>
- <http://www.greenfacts.org>
- <http://www.fao.org>
- <http://www.uned.es>
- <http://www.calidadindustrialimentaria.wordpress.com>
- <http://www.gencat.cat/salut/acsa/>
- <http://www.gmo-compass.org>
- <http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>
- <http://www.efsa.europa.eu>
- <http://www.elpais.com>

Llibres:

- Víctor M. Villalobos A. ***Los transgénicos: Oportunidades y amenazas***; Ed Mundiprensa 2008
- Louis-Marie Houdebine ***Los transgénicos: variedades y mentiras sobre los Organismos Genéticamente Modificados***; Ed Salvat-Contemporánea

EE UU: "España nos pide que presionemos a Bruselas a favor de los transgénicos"

Los cables revelan la alianza entre EE UU y el Gobierno para defender los organismos genéticamente modificados.- La embajada medió a favor de Monsanto en contra de las posiciones de Comisión.- La legación vio a Garmendia como su aliada en el Ejecutivo

RAFAEL MÉNDEZ - Madrid - 19/12/2010



Acción ecologista contra cultivos presuntamente transgénicos en Torroella de Montgrí (Girona).-

España es "el mayor aliado" de EE UU en su pugna a favor de los transgénicos en Europa. El tema, que afecta a compañías norteamericanas como Monsanto o Syngenta, asoma con frecuencia en los cables que la embajada en Madrid envía a Washington. A través de ellos queda clara la complicidad entre España y EE UU contra las propuestas de Francia y de la Comisión Europea para limitar el cultivo de estas variedades. El secretario de Estado de Medio Rural, Josep Puxeu, llegó a pedir a la embajada, siempre según un cable, que "mantuviera la presión" sobre Bruselas para que la biotecnología siguiera siendo una opción para los Estados miembros.

En un informe del 19 de mayo de 2009, un mes y cinco días después de que [Alemania se sumara al veto del maíz transgénico MON810](#) que ya tenían Austria, Grecia, Hungría y Luxemburgo, la embajada recoge la impresión extendida entre la industria de la biotecnología de que "si España cae, el resto de Europa le seguirá". Tal es la importancia que da a España en la soterrada lucha de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM).

La embajada detalla que España cultiva el 75% del maíz transgénico de la UE. Este maíz tiene un gen modificado para resistir la plaga del taladro. Y se muestra sorprendida de que el 2 de marzo de ese año España votara junto a Francia y otros países en la UE para permitir que cada país pueda vetar el cultivo de un transgénico. El telegrama

diplomático asegura que sus fuentes en la industria justifican el cambio de postura en un apoyo a Sarkozy por permitir que España acudiera como invitada de Francia al G-20. "El Gobierno de España ha sido tradicionalmente un gran defensor del maíz biotecnológico debido a su gran demanda interior" para alimentación animal, explica el texto, pero desconfía de la "voluble" posición de Zapatero cuando se trata de enfrentarse a Francia.

En 2008, el maíz transgénico en España supuso un 30% del total cultivado, con más de 80.000 hectáreas plantadas. La embajada, tras reunirse con el director de Monsanto para España y Portugal, muestra su preocupación por el avance del movimiento antitransgénicos. En la calle y en las autonomías. El País Vasco aprobó el 21 de abril de 2009 una dura legislación para evitar que los transgénicos contaminen otros cultivos, algo que "podría llevar a los agricultores a dejar de plantar MON810", según los cables. En julio de 2009, el Parlamento catalán derrotó una iniciativa similar con los votos de PSC, CiU y PP y en abril de 2010 miles de personas -ecologistas y agricultores, principalmente- marcharon ante el Ministerio de Agricultura para pedir el fin de los transgénicos. En el último año ha habido ataques de ecologistas a explotaciones en las que se cultivaban OGM.

Oposición ecologista

España, tradicionalmente el país europeo más favorable a los transgénicos, ha visto crecer la oposición ecologista. Y con ella la preocupación de EE UU.

El informe cuenta cómo el 22 de abril de 2009, tras la votación en el País Vasco y el veto alemán, Puxeu "contactó con el encargado de negocios de la embajada" para "expresar su preocupación por la creciente presión sobre el Gobierno de España para prohibir el MON810", una variedad de Monsanto. Puxeu, al que la embajada define como un "tradicional defensor de la biotecnológica", confesó a los diplomáticos estadounidenses: "Ha sido la peor semana de mi vida". Además, "pidió al Gobierno de EE UU que mantenga la presión sobre Bruselas para mantener la agricultura biotecnológica como una opción para los Estados miembros y pidió al Gobierno de EE UU que trabaje con España en esta iniciativa", [siempre según ese cable](#).

Puxeu ha defendido públicamente los transgénicos en multitud de ocasiones. "No quiero entrar en el terreno científico, pero tantos y tantos productos como el pan, las levaduras, los vinos, los quesos, la insulina de los diabéticos están elaborados con productos transgénicos, que parece que estuviéramos demonizando los avances de la biotecnología", [declaró a EL PAÍS en abril de 2009](#). Entonces añadía que las críticas de Sarkozy obedecen a sus intereses comerciales: "A Francia, como exportador, le

encantaría que Europa tuviera que aprovisionarse exclusivamente en su mercado". España, mientras, importa enormes cantidades de grano.

El viernes pasado insistió en la idea: "Esa es mi postura pública y privada. Siempre he defendido el uso de la biotecnología con evaluaciones científicas y que en la UE debería haber una postura común para no andar con vetos por países". Puxeu admite que habló con el encargado de negocios y que le pidió "que se movieran". Sobre si esa fue la peor semana de su vida, Puxeu relativiza: "Ahí exageran. Peor fue la del incendio de Guadalajara".

La Embajada de EE UU en Madrid considera que España es un país "que merece seguir siendo objetivo para desarrollar mayor aceptación de la biotecnología en la UE" dado "el posible desarrollo de variedades biotecnológicas capaces de resistir sequías y la falta crónica de agua en España".

Fusión ministerios de Agricultura y Medio Ambiente

En esa línea, considera que "la decisión de [fusionar los ministerios de Agricultura y Medio Ambiente](#) en un 'superministerio' (...) es probablemente beneficiosa para impulsar una mayor aceptación de la agricultura biotecnológica". [La embajada consideró que, tras la fusión, "las facciones antitransgénicos del Ministerio de Medio Ambiente pierden fuerza e influencia"](#).

En una reunión entre Eduardo Aguirre y la entonces ministra, Elena Espinosa, celebrada en 2008 el embajador define el país como su mejor aliado en los transgénicos y señala el tono bajo de Espinosa y cómo a menudo contesta a sus preguntas con gestos o asentimientos. Aguirre llegó a preguntarle por los transgénicos a María Teresa Fernández de la Vega en uno de sus primeros encuentros, aunque esta le remitió a Medio Ambiente.

En otro cable tras la remodelación del Gobierno en 2008 la embajada se alegró de que Espinosa asumiera Medio Ambiente en lugar de Cristina Narbona. "La ex ministra de Agricultura (Espinosa) apoyó los OGM en el pasado, mientras que la ex ministra de Medio Ambiente Cristina Narbona se oponía" y da por terminados esos "debates interministeriales". Un año antes la embajada mostraba su preocupación por las presiones de Medio Ambiente sobre Agricultura para endurecer un real decreto sobre coexistencia de transgénicos y cultivos tradicionales para evitar contaminación."Nuestros contactos en el Ministerio de Agricultura insisten en que (...) no cederán a las demandas de Medio Ambiente sobre el decreto, que descartaría el futuro de la agricultura biotecnológica en España". Ese decreto no se aprobó.

La embajada resalta [el nombramiento de Cristina Garmendia](#) como ministra de Ciencia. De ella destaca que "trabajaba para un grupo industrial de biotecnología (no agraria), y puede ser una aliada en temas de OGM en las discusiones del gabinete".

Los documentos de la embajada adelantan las posturas del ministerio en los Consejos Europeos de Agricultura en los que se debate la aprobación de nuevas variedades. El 15 de octubre de 2009, el jefe de gabinete de Puxeu, Eduardo Díez Patier, habló con responsables de la embajada y [les adelantó que España "iba a votar a favor de la importación de estas tres variedades de maíz biotecnológico"](#) que la UE debía votar cuatro días después, según un cable a Washington, aunque advirtió de que había pocas posibilidades de que saliera adelante en la UE.

Los temores de la embajada están bien fundados. El pasado 12 de noviembre, el Eurobarómetro publicó la última de sus encuestas con la actitud de los europeos hacia la biotecnología. En él queda claro cómo el porcentaje de los encuestados contrarios a los transgénicos había subido del 57% en 2005 al 61% en 2010. Mientras, del 27% de apoyo se bajó al 23%. "Al contrario que la industria y los científicos, los europeos consideran que los OGM no ofrecen beneficios y son inseguros", concluye la encuesta europea.

España era, según esa encuesta, el país con el mayor apoyo a los transgénicos en 1996 (66% de los encuestados) pero en 2010 ya está casi en la media europea (35% de apoyo). Ya se sitúa por debajo de Reino Unido, Irlanda, Portugal, la República Checa y Eslovaquia.

"Cláusula de salvaguarda"

Mientras, la mayoría de los científicos -e incluso la Organización Mundial de la Salud- consideran que no hay riesgo, que en más de dos décadas de uso masivo no se han detectado problemas para la salud. Un transgénico es una planta a la que se le ha modificado un gen para conferirle alguna cualidad, por ejemplo la resistencia a alguna plaga.

Aunque EE UU, Canadá, Asia y América Latina han abrazado los transgénicos, la UE ha puesto muchas trabas y solo tiene aprobado el cultivo de maíz. Solo seis países lo plantan (España, la República Checa, Portugal, Rumanía, Polonia y Eslovaquia). Otros seis ?Austria, Francia, Alemania, Grecia, Hungría y Luxemburgo? han aplicado la "cláusula de salvaguarda" que les permite vetar el cultivo si tienen nueva información de que un transgénico constituye "un riesgo para la salud humana o el medio ambiente". Francia [alegó, por ejemplo, que el MON810 genera "posibles efectos tóxicos](#)

adversos a largo plazo sobre las lombrices, los isópodos, los nematodos y las mariposas monarca".

Monsanto sostiene, según un cable, que todo responde a un "acuerdo de facto entre el Gobierno de Francia y Greenpeace y Amigos de la Tierra por el cual el Ejecutivo francés apoyaría el movimiento libre de transgénicos si los activistas miraran para otro lado en las iniciativas nucleares de Sarkozy". Casi todas las embajadas en Europa mandan cables parecidos a Washington y sacan el tema de los transgénicos en multitud de reuniones.

EE UU trata el tema con Francia una y otra vez y el 22 de abril de 2008 le avisa de que su veto a los transgénicos se basa en cuestiones políticas y no científicas. "La Organización Mundial del Comercio ha indicado que una prohibición es inaceptable según sus normas, y es probable que no nos quede más opción que pedir compensaciones", señala un despacho confidencial a Washington.

Las negociaciones son muy intensas con la Comisión Europea y con Francia. [Un informe confidencial de la Embajada de París hacia Washington](#) explica que "Europa va hacia atrás, no hacia adelante en este proceso, con Francia ejerciendo el papel de liderazgo, junto con Austria, Italia e incluso la Comisión". Según ese cable, la Comisión y el Ejecutivo de Sarkozy tranquilizan a la delegación de EE UU, ya que solo se trata de prohibir el cultivo, no la importación de alimentos. "Vemos el veto al cultivo como un primer paso, al menos por los anti-OGM, que después se moverán para prohibir las importaciones".

El ex embajador en París Craig Roberts Stapleton se refiere a la venta de semillas transgénicas como un negocio propio: "No podemos ceder en el cultivo por nuestro considerable negocio de semillas en Europa y por los agricultores, que una vez que prueban con transgénicos se vuelven sus más fervientes defensores".

Frenazo en la UE a la liberalización de los transgénicos

Los grandes países impiden que la Comisión deje la cuestión a los Estados

RICARDO M. DE RITUERTO - Bruselas - 28/09/2010

Los planes de la Comisión Europea de conceder autonomía a los Gobiernos para cultivar o no productos transgénicos (OGM) chocaron ayer frontalmente con las propias ideas de una mayoría de socios comunitarios, entre ellos España, que insisten en que la política a seguir sobre los OGM ha de ser pactada de mutuo acuerdo y aplicada por todos. La última palabra depende de los ministros de Medio Ambiente, que se reunirán el día 14 y se oponen a esta idea aún más que lo que ayer se opusieron los de Agricultura.

La estratagema del comisario de Sanidad, el maltés John Dalli, partidario de dar salida al mercado a los productos genéticamente modificados, se basa en la imposibilidad de lograr un acuerdo. Siempre hay un grupo suficientemente grande de socios comunitarios para bloquear cualquier decisión. "El actual sistema de autorización no funciona", reiteró ayer Dalli, en lo que debe entenderse como un gesto de que no tira la toalla.

Su idea era dejar que los Estados decidieran si permitir el cultivo o no de transgénicos en su territorio al tiempo que se autorizaba la libre circulación de sus derivados en atención a las obligaciones contraídas en la Organización Mundial de Comercio.

Los grandes países agrícolas de la Unión, incluida España, se han alzado contra la estrategia liberalizadora de Dalli. "Debe haber unanimidad, porque en caso contrario se fracciona el mercado interior", decía la ministra española de Agricultura, Elena Espinosa. Para el Gobierno español, el proyecto de Dalli "supone la renacionalización de la política agrícola".

"Italia no apoya la propuesta de la Comisión", señaló el ministro italiano. "Eso de que cada uno decida por sí misma los fundamentos de la Política Agrícola Común", la PAC. El mayor beneficiario de la PAC abundó en la idea: "Francia desea que la decisión sea común. Dejar que cada país decida sería una mala señal para los ciudadanos y para la PAC". Alemania mantuvo que el proyecto de Dalli no es compatible ni con el mercado interior ni con la OMC.

"Hay demasiadas reservas en una gran mayoría de países sobre la pertinencia de conceder más competencias a los Estados", resumió la ministra de Agricultura belga y presidenta de turno de la UE, Sabine Laruelle. "No será en un par de meses cuando llegemos a un acuerdo". Y la próxima reunión clave será el 14, cuando deben de pronunciarse sobre el plan de Dalli los responsables de Medio Ambiente.

Dalli no renuncia. Los transgénicos "son una realidad en el mundo actual", señala el comisario. "Europa no puede quedarse con los brazos cruzados y negarse a ejecutar políticas de innovación responsable".

En la actualidad, solo se cultivan dos transgénicos en la UE: el maíz 810 del gigante americano Monsanto, del que España es el principal productor en los Veintisiete, y la patata Amflora de la BASF germana. Más de una docena de otras variedades están a la espera de autorización. El maíz 810 está vetado en seis países (Alemania, Austria, Francia, Grecia, Hungría y Luxemburgo), mientras Polonia tiene prohibido el cultivo de transgénicos. Amflora se cultiva con objeto industrial (almidón para fabricar papel) en la República Checa, y en Alemania y Suecia como semilla.

La UE descarta que los transgénicos contaminen los cultivos tradicionales

Las medidas de separación son suficientes para evitar problemas

EMILIO DE BENITO - Madrid - 03/04/2009

La UE es un territorio anti-transgénicos. Los productores de plantas modificadas se han encontrado con la oposición de los ciudadanos, liderados por los grupos ecologistas. Pero un estudio de la UE podría darles nueva munición. El trabajo ha estudiado la convivencia entre plantas modificadas genéticamente y las *naturales* (en rigor, plantas modificadas por selección humana durante miles de años), y la conclusión es que, si se respetan las normas de separación, no hay problemas de contaminación ni de otro tipo.

"No hay informes sobre daños económicos debidos al incumplimiento de las normas de separación [50 metros en España, país líder de la UE en cultivo de maíz transgénico, la única planta autorizada] o porque las regulaciones sean en sí mismas inapropiadas", indica el informe de la UE. "Un seguimiento de la reglas no muestra que haya limitaciones en las regulaciones", añade.

En la UE apenas hay 100.000 hectáreas sembradas con maíz transgénico, de las que unas 60.000 están en España. Aunque agencias reguladoras como la de Seguridad Alimentaria han afirmado varias veces que estas plantas no son peligrosas, las presiones de los ciudadanos han hecho que los gobiernos -salvo el Español- se resistan a autorizar los transgénicos. Ello ha llevado a una situación de moratoria de facto, que contrasta con la situación de EE UU, Argentina, China, Australia o India. De todas formas, [el informe \(en inglés\)](#) añade, como casi todos los que elabora la UE, una cláusula de salvaguarda: aunque ya hay experiencias de más de 10 años, "hacen falta más estudios".

La UE autoriza por primera vez en 12 años el cultivo de un transgénico

Se trata de una patata que se sembrará para fines industriales, no para el consumo humano

EFE - Bruselas - 02/03/2010

La Comisión Europea (CE) ha aprobado hoy un permiso para cultivar una patata transgénica. La Unión Europea (UE) llevaba 12 años sin permitir la siembra de nuevos Organismos Genéticamente Modificados (OGM); sólo autorizaba su comercio. El Ejecutivo comunitario ha aprobado cinco nuevos OGM, entre ellos el cultivo de la variedad de patata *Amflora*, vendida por la alemana BASF, que se destinará a obtener almidón y productos industriales pero no para alimento humano.

Actualmente, en la Unión Europea sólo está permitido el cultivo de un tipo de OGM: un maíz aprobado en 1998 que se siembra en España y en otros países. Sin embargo, el mercado europeo sí permite la importación y el comercio de muchas clases de transgénicos.

La Comisión ha aprobado unilateralmente los cinco transgénicos después de que entre los países de la UE no haya habido acuerdo ni a favor ni en contra de tales OGM. Desde que en 2004 la UE levantó la moratoria contra los OGM, todos los nuevos transgénicos han sido autorizados por la Comisión unilateralmente, porque no obtienen un apoyo mayoritario de los países, ni de la opinión pública, lo que ha ralentizado mucho el desarrollo de este tipo de tecnología. Ante el bloqueo y las diferencias constantes entre los Gobiernos sobre el asunto, la CE ha anunciado que en verano propondrá un cambio en las reglas respecto a estos productos.

Los nuevos cinco expedientes de OGM aprobados son: la patata *Amflora*, la utilización de la fécula de ésta como pienso, así como la importación y venta, pero no el cultivo, de tres tipos de maíz transgénico -vendidos por Monsanto- para alimentos y piensos.

El comisario europeo de Sanidad, John Dalli, ha insistido en rueda de prensa en que todos estos OGM tienen informes favorables de la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria (AESA). En el caso de la patata *Amflora*, la tramitación comenzó en 2004 con informes de Suecia y ha habido vaivenes en la remisión del expediente a la AESA, que también publicó informes en coordinación con otras agencias europeas, la EMEA (medicamento) y ECDC (control de enfermedades). El problema fue la resistencia a los

antibióticos de la patata, por lo que ha habido muchos análisis y la CE ha concluido que es apropiado autorizarla.

Dalli ha asegurado que la patata no se utilizará para alimentación en humanos, aunque tal vez sí para piensos, y ha advertido de que, además, no todo el mundo podrá cultivarla, sino sólo los productores que tengan contrato con la empresa que comercializa sus semillas.

ENTREVISTA: MARIE-MONIQUE ROBIN Periodista

"El maíz transgénico está vetado en Francia. ¿Cómo lo admite Zapatero?"

ANTONIO JIMÉNEZ BARCA - París - 18/11/2008

El libro es una inquietante investigación sobre los transgénicos y Monsanto, la principal multinacional productora de semillas de esta clase, y se encuentra en París no sólo en librerías, sino también en las tiendas de quesos. Más de 90.000 franceses lo han comprado y su publicación en enero coincidió en Francia con la prohibición de este tipo de cultivos. La autora, la periodista Marie-Monique Robin, llega acelerada cargando un bolsón lleno de papeles. *El mundo según Monsanto* (Península), que se acaba de publicar en España, es un reportaje de 500 páginas, que cuestiona, entre otras plantas, el maíz alterado genéticamente. En Francia está prohibido su cultivo; en España no.

Pregunta. ¿Es perjudicial para la salud comer plantas alteradas genéticamente?

Respuesta. No se sabe. Se han hecho estudios fiables sobre si perjudica a corto plazo. Y ahí sabemos que no es tóxico. Pero me preocupa la toxicidad crónica, que desencadene un cáncer, por ejemplo. Sobre eso no se han hecho estudios que lo demuestren.

P. Los defensores de estos cultivos alegan que pueden desterrar el hambre porque son más resistentes y más productivos.

R. Eso es mentira. Hay estudios que demuestran lo contrario. Son más débiles, resisten menos a las sequías, a las inundaciones. Si una planta ha sido alterada para producir en su interior el insecticida que repele al insecto, emplea parte de su energía en eso, y no en crecer. Así que luego hay que echarle fertilizantes, que también produce Monsanto. Además, en 10 años, el insecto que causaba la plaga y contra el que se luchaba se ha hecho resistente. ¿Y entonces qué se hace? Para escribir el libro he viajado a India, donde los campesinos se suicidaban por las malas cosechas transgénicas. La solución no está ahí.

P. ¿Y dónde está?

R. En no restringir la biodiversidad. Siempre habrá variantes naturales de esta planta o de otra que resistan más a un tipo de sequía o a un periodo de lluvias inesperado. Limitar la biodiversidad es condenar a esos países pobres. En México, la tierra en la que nació el maíz hace 5.000 años, hay variantes para todo. Hay maíz blanco, azul y violeta. O había. Porque poco a poco, el transgénico lo va invadiendo todo.

P. Usted ataca a Monsanto.

R. Es una empresa criminal. Por su historia. Por su comportamiento y por esconder los hechos. El 90% de las semillas transgénicas pertenece a esta firma. Yo cuento casos de científicos que trataron de hacer los estudios que antes refería y que han terminado fuera de la universidad.

P. ¿Cómo es posible que el mismo tipo de cultivo esté prohibido en Francia y no en España?

R. Por la falta de un estudio definitivo. Yo haría otra pregunta: ¿cómo Zapatero admite el maíz transgénico y la sociedad no se subleva? Es algo irresponsable.

P. ¿Qué debemos hacer?

R. Hasta que no se haga un estudio independiente, con especialistas de varios países, debemos presionar como consumidores, ir hasta el final de la etiqueta. Y pedir, por ejemplo, que se ponga no sólo que la soja que compramos es transgénica, sino que se especifique también que la vaca cuya carne comemos no ha sido alimentada con esa soja. Se solicitó, pero la UE no lo aceptó. En EE UU es peor. Allí no se puede poner en la etiqueta de los productos que algo no es transgénico. Si un agricultor quiere hacerlo y comercializar así sus productos naturales, Monsanto lo denuncia y gana. Un economista me dijo que si en EE UU se permitiera especificar qué es transgénico y qué no, se acabaría con este enorme problema mundial. A mí este reportaje me ha cambiado la vida.

P. ¿Cómo?

R. Ahora compro en tiendas biológicas y ha cambiado mi manera de pensar. En enero empezaré otro reportaje sobre el origen medioambiental del cáncer. Porque el cáncer está en el plato de comida, en lo que comemos.

El comisario de Sanidad avala la inocuidad de la patata transgénica

Dalli desmiente presiones de la multinacional alemana Basf para que la Unión Europea autorizara el cultivo del tubérculo

El País.com / Agencias - Barcelona - 15/03/2010

El comisario europeo de Sanidad y Consumo, John Dalli, ha asegurado que la patata transgénica *Amflora*, cuyo cultivo ha autorizado este mes la Comisión Europea, no constituye ningún peligro para la salud ni disminuye la respuesta humana a los antibióticos. Dalli ha negado, asimismo, que la propietaria de este tubérculo destinado a uso industrial, la multinacional alemana Basf, haya "presionado" para que la Unión Europea autorizase su cultivo. También ha asegurado que este nuevo Organismo Genéticamente Modificado (OGM) cuenta con los informes favorables de las agencias europeas que lo han analizado durante los 8 años que ha durado el proceso de autorización.

Dalli ha rechazado los argumentos que algunos grupos que se oponen al cultivo de la patada, que contiene un gen que la hace resistente a determinados antibióticos, porque sostienen que supone un riesgo inaceptable para la salud de las personas, los animales y el medio ambiente.

El comisario europeo ha hecho estas declaraciones durante una conferencia de prensa con motivo de la Conferencia Ministerial [e-Health 2010](#), que se celebra en Barcelona hasta el próximo jueves.

ANNEX II: ENQUESTES

ENQUESTA EN CASTELLÀ

1. Rango de edad al que pertenece:

- a) 18-25
- b) 25-35
- c) 35-50
- d) Más de 50

2. ¿Pertenece al ámbito/comunidad científico/a?

- a) Sí, soy estudiante de la rama de ciencias
- b) Sí, soy trabajador en el sector científico
- c) No, pero estoy muy interesado en él
- d) No, me es indiferente

3. ¿Sabe lo que son los OGM (Organismos Genéticamente Modificados)?

- a) Sí, se lo que son
- b) He oído hablar de ellos pero no se exactamente lo que son
- c) No, pero me interesaría saber más sobre ellos
- d) No, y no me interesa saber más sobre ellos

4. ¿Sabe con que objetivos se crean OGMs? (puede marcar más de una)

- a) Creación de fármacos y vacunas
- b) Obtención de vegetales más resistentes (a plagas, pesticidas, enfermedades)
- c) Obtención de alimentos de más calidad
- d) Para conseguir una mayor productividad (más cantidad y más rápido) de los vegetales y animales destinados a consumo humano
- e) Como objeto de investigación, sin ninguna finalidad específica
- f) Para reducir la carga de plaguicidas y tóxicos en el medio ambiente
- g) Obtención de biocombustibles (bioetanol o biodiesel)

5. ¿Cree que es ético que el hombre modifique genéticamente animales y plantas para obtener algo beneficioso para la sociedad?

- a) Sí, en todos los casos
- b) Sí, pero solo si es útil y beneficioso para el ser humano (alimentos, fármacos, etc)
- c) Sí, siempre y cuando beneficie al medio ambiente
- d) No, no me parece ético

6. ¿Qué riesgos (sobre el medio ambiente) cree que conlleva el uso de la ingeniería genética para la obtención de OGMs? (Puede marcar mas de una)

- a) Pérdida de la biodiversidad
- b) Contaminación de vegetales convencionales (cultivos cercanos)
- c) Pérdida de insectos polinizadores
- d) Aparición de nuevas alergias entre la sociedad
- e) Aparición de resistencias a antibióticos
- f) No tiene riesgos

7. ¿Consumiría alimentos modificados genéticamente (vegetales como tomates transgénico o carne como salmones transgénicos) o carne de un animal alimentado a base de productos modificados genéticamente (Ej.: carne de cerdo alimentado con maíz transgénico)?

- a) Sí
- b) Sí, pero solo si me aseguraran que no hay ningún riesgo
- c) Depende de que tipo de OGM se trate
- d) No ¿Por qué?

8. ¿Cree necesario indicar la presencia de OGM en la etiqueta de los productos para que cada uno elija lo que quiere o no quiere comprar?

- a) Sí, de hecho está legislado
- b) Sí, pero va a cuenta del productor
- c) No, siempre y cuando al consumidor no les haga ningún daño
- d) No, no es necesario

9. ¿Cree que detrás de la prohibición de algunos productos hay intereses económicos o políticos más que una falta de estudios sobre los riesgos asociados a los OGM?

- a) Sí
- b) No, se prohíben porque no son seguros
- c) No, se prohíben porque no es ético

10. ¿Apoyaría los OGM si le aseguraran que su producción y consumo no tienen ningún tipo de riesgo ni para el ser humano ni para el medio ambiente?

- a) Sí
- b) No lo sé
- c) No ¿Por qué?

11. ¿Cree que la creación de OGM con técnicas de ingeniería genética ha supuesto un avance para la ciencia?

- a) Sí, pero únicamente desde el punto de vista biotecnológico
- b) Sí, en todos los aspectos
- c) No, no sirve para nada

ENQUESTA EN ANGLÈS

1. Age range which you belong to:

- a) 18-25
- b) 25-35
- c) 30-50
- d) More than 50

2. Do you belong to the scientific community?

- a) Yes, I'm a student of sciences
- b) Yes, I work in the scientific field
- c) No, but I'm really interested in it
- d) No, I don't care

3. Do you know what the GMO (Genetically modified organisms) are?

- a) Yes, I know perfectly what they are
- b) I've heard of them but I don't know exactly what they are
- c) No, but I would like to know more about them
- d) No, I don't care

4. Do you know what the targets of creating GMO's are? (you can tick more than one option)

- a) Obtain of drugs and vaccines
- b) Create plants that are more resistant to diseases, pests, pesticides
- c) Obtain food of higher quality
- d) To achieve higher productivity of products for human consumption
- e) To reduce the use of pesticides that are toxic to the environment
- f) Production of biofuels (bioethanol or biodiesel)
- g) There is no specific purpose in them, just scientific investigation

5. Do you think it's ethical to modify organisms genetically to obtain benefits for the society?

- a) Yes, in all cases
- b) Yes, but only in cases that it's beneficial for human beings (food, drugs...)
- c) Yes, but only if it benefits the environment
- d) No, it's unethical in all cases

6. What risks for the environment do you think the creation of GMO's carries? (you can tick more than one option)

- a) Loss of biodiversity
- b) Contamination of nearby conventional plants
- c) Loss of pollinating insects
- d) Emergence of new allergies
- e) Emergence of antibiotic resistances
- f) It carries no risks

7. Would you consume any kind of food that contains GMO's, like transgenic tomatoes, transgenic salmon or meat of animals fed with transgenic cereals?

- a) Yes
- b) Yes, but only if they assure me that there is no risk in it
- c) Maybe, it depends on the type of GMO
- d) No. Why?

8. Do you think it is necessary to indicate the presence of any kind of GMO in the label of the products, so everyone knows what they're consuming?

- a) Yes, indeed it's legislated
- b) Yes, but it's the producer's decision
- c) No, as long they don't harm the consumers
- d) No, it's not necessary

9. Do you think there are economic or political interests rather of the lack of studies of the risk associated to GMO's behind the prohibition of some of the products?

- a) Yes
- b) No, they're prohibited because they're not safe
- c) No, they're prohibited because it is unethical

10. Would you support GMO's if you where sure that the production and consumption of them does not carry any risk for human beings neither for the environment?

- a) Yes
- b) I don't know
- c) No. Why?

11. Do you think the creation of GMO's using genetic engineering techniques has been a breakthrough for science?

- a) Yes, but only for the biotechnology
- b) Yes, in all fields
- c) No, it is useless