

Treball de recerca

Els transgènics: la ciència que envaeix l'alimentació



Alumne/a Xxxxx Xxxxx

Institut Xxxxx

Tutor del treball: Xxxxx Xxxxx

Curs 2012-2013

Data de lliurament: 5 de febrer 2013

ELS TRANSGÈNICS: LA CIÈNCIA QUE ENVAEIX L'ALIMENTACIÓ

Abstract

L'objectiu d'aquest treball és aprofundir en els grans avenços que la biotecnologia està aplicant a l'alimentació humana, és a dir, amb els aliments transgènics.

S'ha abordat el tema des dels diferents aspectes que l'engloben situant-nos de bon principi en els aspectes generals com l'evolució d'aquest tipus d'aliments, què són, quins en podem trobar i on es cultiven per passar després a treballar en profunditat a apartats com les tècniques de modificació genètica aplicades a l'alimentació vegetal, els aspectes normatius com l'etiquetatge, la traçabilitat i la coexistència entre els cultius transgènics i l'agricultura tradicional, passant a fer un estudi dels beneficis i inconvenients d'aquests nous productes alimentaris.

Tot realitzant aquest projecte, hem arribat a una sèrie de conclusions:

- L'evolució de la biotecnologia aplicada a l'alimentació s'ha dut a terme de manera molt ràpida i s'ha introduït a les nostres vides sense parar-se a pensar en els possibles efectes adversos que ens poden repercutir en els camps del medi ambient, economia i salut.
- Els transgènics no són productes nous que la biotecnologia aconsegueix, sinó que són productes quotidians amb característiques alterades, millorant alguna de les seves qualitats o afegint-n'hi alguna que abans no tenien.
- Hi ha una dues postures enfrontades: els biotecnòlegs i els ecologistes. Aquesta situació porta a que hi ha una manca d'informació clara que no s'ha donat al consumidor, ni per part de la biotecnologia ni per part de les diferents institucions de cada país. És per això que moltes organitzacions ecologistes n'estan en contra.

Per acabar, podem dir que aquest treball és majoritàriament teòric, on al llarg de les pàgines ens hem pogut submergir en el món dels aliments modificats genèticament, cosa que ens ha permès adoptar un punt de vista més prudent envers el tema.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	1
1.1 ESTRUCTURA DEL TREBALL.....	3
1.2 AGRAÏMENTS	3
2. INTRODUCCIÓ HISTÒRICA: de l'agricultura de subsistència a la modificació genètica.	5
3. QUÈ SÓN ELS TRANSGÈNICS?.....	11
4. ELABORACIÓ D'UNA PLANTA TRANSGÈNICA.	14
4.1 INSERCIÓ DE GENS.....	15
4.1.1 FORMES D'INTRODUCCIÓ DE GENS EN CÈL·LULES.....	17
4.2 EL MÈTODE DE TRANSFORMACIÓ DE PLANTES AMB AGROBACTERIUM	20
4.3 SELECCIÓ I REGENERACIÓ.....	23
5. COM ES REGULEN I ES CONTROLEN A NIVELL LEGAL ELS OMG.....	24
5.1 MARC LEGAL	24
5.2 ORGANISMES ENCARREGATS DE L'AVUACIÓ, EL CONTROL I L'AUTORITZACIÓ DELS OMG.	28
6. L'ETIQUETATGE DELS ALIMENTS	31
6.1 ETIQUETATGE DELS ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT.	31
6.2 ETIQUETATGE DE PRODUCTES QUE NO CONTENEN ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT.....	34
7. TRAÇABILITAT DELS TRANSGÈNICS	35
8. ON ES CULTIVEN ELS TRANSGÈNICS.	37
8.1 ZONES LLIURES DE TRANSGÈNICS.....	38
9. QUINS ALIMENTS TRANSGÈNICS HI HA ACTUALMENT?	41
9.1 GUIA VERMELLA I VERDA DELS ALIMENTS TRANSGÈNICS.....	44
10. PRODUCTORS D'OMG.....	46
11. COEXISTÈNCIA ENTRE CULTIUS D'OMG I CONVENCIONALS.	48
11.1 IMPLICACIÓ ECONÒMICA DE LA COEXISTÈNCIA.	51
11.2 CONTAMINACIÓ ENTRE CULTIUS TRANSGÈNICS I CONVENCIONALS.	52
12. QUÈ APORTEN ELS TRANSGÈNICS	53
12.1 BENEFICIS DELS ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT.....	54
12.2 RISCOS O INCONVENIENTS DELS ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT.	55
12.3 LES CREENCES SOBRE ELS TRANSGÈNICS.....	56

PART PRÀCTICA.....	60
13. ENQUESTA.....	60
13.1 AVALUACIÓ I ESTUDI DELS RESULTATS OBTINGUTS	61
13.2 CONCLUSIONS DE L'ENQUESTA	67
CONCLUSIONS FINALS	69
GLOSSARI	72
BIBLIOGRAFIA	76
WEBGRAFIA	76
ANNEXOS	78

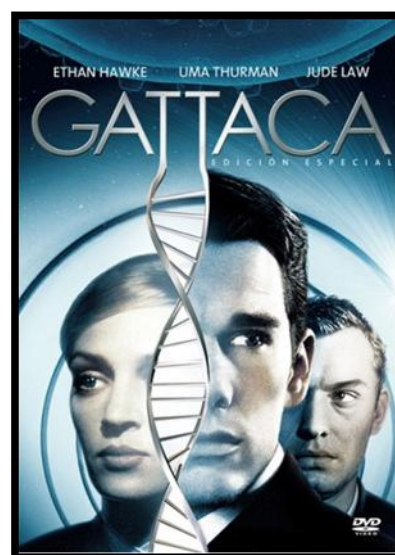
1. INTRODUCCIÓ

Ara fa gairebé un any, el nostre tutor de primer de batxillerat ens va parlar del treball de recerca i ens va dir que havíem d'escollir definitivament el tema del qual en parlariem. He de confessar que em va costar molt decidir el tema sobre el que es basaria el meu treball. Vaig estar dubtant durant alguns mesos i em van anar sortint temes que vaig anar descartant, bé perquè algú més els havia fet o perquè no els veia clars. Des de bon començament jo tenia clar que volia que el meu treball rondés per temes d'àmbit científic relacionat amb la meua modalitat de batxillerat.

Quan vam estudiar genètica a l'assignatura de biologia a primer de Batxillerat, el tema em va interessar molt i vaig pensar que estaria bé i seria interessant que el meu treball estigues relacionat amb aquesta àrea científica i vaig estar cercant diferents temes i aspectes que n'estiguessin relacionats.

Tot i haver decidit que seria interessant treballar algun tema específic relacionat amb la genètica em vaig adonar que aquesta és molt ampla, que abasta molts camps i que, sobretot, el tema escollit hauria de tenir una possibilitat de fer alguna part pràctica per poder-ne experimentar i que em servís pel treball.

En primer lloc, després de veure la pel·lícula *GATTACA* en l'assignatura de Ciències per al Món Contemporani, vaig decidir que em podria centrar en la genètica humana, mutacions i selecció genètica, que són els temes dels quals parla aquesta pel·lícula. Però, si decidia desenvolupar la genètica humana, quina part pràctica podria realitzar? No coneixia cap laboratori ni Universitat que estigués al meu abast ni que desenvolupés aquest camp i, encara que en tingués coneixement d'algun centre especialitzat, m'hi deixarien participar i/o facilitar-me informació o algun tipus d'ajuda? Davant dels dubtes ho vaig descartar ràpidament.



Pòster de la pel·lícula.

Traslladant a la meua família les inquietuds respecte al tema del treball de recerca i el meu interès en la genètica, em van dir que hi havia un camp de genètica que estava d'actualitat i

que seria més fàcil pensar en alguna part pràctica a realitzar. Així és com vaig conèixer el món de la genètica aplicada als vegetals i l'alimentació en general. Aquí és quan vaig decidir que faria el treball sobre els transgènics.

Em vaig posar en contacte amb un conegut de la família que està molt interessat en el tema pensant que em podria orientar sobre on trobar informació i on dirigir-me per a la realització de la part pràctica. Em va deixar dos llibres, un de caire científic i l'altre més orientat a la crítica de la modificació genètica en alimentació i em va referenciar una sèrie de pàgines web on poder trobar informació.

Així és com vaig aterrar al món dels transgènics i les dues vessants del tema: la científica que s'està desenvolupant ràpidament i l'ètica o crítica de la introducció dels avenços científics a la vida quotidiana dels humans. Dues vessants que caminen de forma independent i que generen la gran controvèrsia que actualment està sobre la taula de moltes famílies: transgènics si o transgènics no.

Em va sorprendre molt la quantitat d'informació que es pot trobar sobre el tema, informació de vegades contradictòria depenent de qui la difongui: d'una part aquells que defensen la vessant científica i de l'altra, aquells que s'orienten més cap a la vessant ètica. Tant em va sorprendre el volum d'informació que fins i tot em va desorientar i em vaig desanimar, fins al punt de voler-ho deixar i canviar de tema. M'agradava molt per a deixar-lo i trobava que podria quedar un treball força interessant. Així doncs em vaig tornar a centrar després de llegir innumerables articles i treballs i consultar centenars de pàgines web, tant d'investigació científica com d'anàlisi crític del tema, i vaig pensar que havia d'intentar desenvolupar el treball de la forma més objectiva possible, amb la recopilació de la informació de totes les orientacions possibles.

Pel que fa a la part pràctica, tot i que en un principi vaig pensar fer algun experiment en un laboratori, conforme anava fent la part teòrica vaig descartar aquesta opció principalment per manca de recursos. Així doncs vaig decidir fer una enquesta sobre el coneixement o desconeixement de què són els transgènics i si la població té en compte si un aliment és transgènic o no i si afecta en la seva decisió a l'hora d'adquirir un producte alimentari.

1.1 ESTRUCTURA DEL TREBALL

El Treball s'estructura en tres parts, una primera part teòrica amb el desenvolupament de 12 apartats, una segona part pràctica de difusió i anàlisi dels resultats de l'enquesta i una tercera de conclusions i valoració personal.

Al final de la majoria d'apartats en què es subdivideix la part teòrica s'inclou un punt final de reflexió, habitualment en forma de pregunta. Aquestes reflexions conjuntament amb la pràctica realitzada les prendrem al punt final del treball com a referència per tal de configurar l'apartat de conclusions i valoracions finals.

1.2 AGRAÏMENTS

Per haver despertat el meu interès per la biologia i la genètica i el món científic en general a les seves classes de biologia, agraeixo al professor Xxxxx Xxxxx.

Per la seva implicació i interès vull agrair al Sr. Xxxxx Xxxxx que tot i posicionar-se en una postura crítica davant l'alimentació transgènica, em va orientar per tal que jo pogués fer l'estudi del tema de forma objectiva, tenint en compte les diferents postures al respecte. Li agraeixo enormement la gran quantitat de documentació que m'ha proporcionat així com també alguns contactes de persones que treballen en aquests temes.

Per haver estat al meu costat a l'inici d'aquest projecte, orientant-me en el que seria l'esquema principal a desenvolupar i l'elecció final del tema, responent als meus e-mails tot i estar gaudint de les seves vacances d'estiu, el meu agraïment és per a Xxxxx Xxxxx.

Per haver continuat amb la tasca d'orientació, suport i correccions, preocupant-se i fent-me sentir segura davant les meves preocupacions i moments d'incertesa, per guiar-me per on continuar degut a la enorme quantitat d'informació que hi ha sobre els transgènics, és a dir, ensenyar-me a saber escollir què aprofitar i què rebutjar. Així doncs, aquest agraïment és per al meu tutor del treball de recerca Xxxxx Xxxxx.

Per haver invertit el seu valuós temps en respondre la meua enquesta de forma voluntària i desinteressada, agraeixo a la vora de tres-centes persones que han col·laborat en aquesta tasca, permetent-me realitzar aquest estudi de camp amb una mostra prou considerable.

Per haver-me suportat amb molta paciència en els meus moments de frustració, desesperació i batalla contra la informàtica, que tant intenta boicotejar-me, agraeixo les seves aportacions, ànims i motivació per seguir endavant a les meves amigues Xxxxx Xxxxx i Xxxxx Xxxxx.

Per haver compartit coneixements d'altres temes dels seus diferents treballs de recerca i, sobretot, pels moments d'esbarjo tant importants per desconnectar i gaudir de la seva companyia, agraeixo al meu grup d'amics.

Ha estat realment destacable, indispensable i insuperable el suport de la meua família: a la meua mare, per estar disposada a posar-se al meu servei per tot el que necessités (ja fos una correcció ortogràfica o un entrepà en les grans estones de treball), a la Xxxxx, la meua germana, per saber resoldre'm els dubtes i proporcionar-me informació a través de les seves amigues i oferint-me llibres de cursos anteriors i també al meu pare, per estar al meu costat ajudant-me, entre paràgraf i paràgraf, fent-me de fisioterapeuta personal en la meua recuperació postoperatòria aquests últims mesos.

Gràcies a tots ells, sense la seva ajuda no hagués pogut portar a terme aquest Treball de Recerca que ha estat, en gran part, més un període de la meua vida que un estudi.

PART TEÒRICA

2. INTRODUCCIÓ HISTÒRICA: de l'agricultura de subsistència a la modificació genètica.

L'agricultura de subsistència neix fa uns 10.000 anys en molt pocs punts del món quan alguns grups humans comencen a canviar molt lentament de forma de vida. Fins llavors les poblacions humanes havien viscut de la caça, la pesca i la recol·lecció de fruits, llavors i arrels o de qualsevol altre cosa a l'abast de les seves mans com mol·luscos, insectes, etcètera i s'anaven movent pels territoris en busca de llocs de més gran concentració d'animals i plantes. Depenien del que la natura els oferia, de les estacions de l'any i dels cicles biològics.

Segurament degut a una crisi alimentària per l'esgotament de les terres de forma natural, es nostres avantpassats es van veure obligats a canviar de sistema de vida i a recórrer als coneixements que tenien dels cicles biològics que només havien aplicat als anys dolents, com fer créixer algunes plantes prop dels campaments o atraure alguns animals cap a aquests campaments. Fos com fos el cas és que els nostres avantpassats van passar d'un règim de vida basat en la caça i la recol·lecció en el qual havien viscut de forma satisfactòria un parell de milions d'anys, a un altre, l'agricultura, que requeria invertir un gran esforç i treball per la seva part.

El pas del règim de recol·lector a l'agrícola només es va poder realitzar perquè algunes plantes silvestres i animals es van modificar genèticament per l'acció, absolutament inconscient, de l'esser humà. És el que avui dia s'anomena **selecció automàtica o natural** i consisteix en les millores que es van produint a les plantes de forma natural i sense que les persones que les practiquen no sàpiguen el per què. Aquesta selecció s'aconsegueix simplement sembrant llavors de plantes silvestres en un ambient modificat per l'home (per exemple sembrant als voltants dels poblats) que continuen modificant-se per l'acció protectora de l'home (per exemple utilització del rec). Si es continua any rere any sembrant de forma contínua part del que s'ha recollit de la sembra anterior es produeix una selecció que té com a conseqüència el pas d'una espècie silvestre a una altra cultivada que no

creixeria de forma natural sense la intervenció de l'home. Aquests canvis genètics en les plantes són els que propicien l'agricultura que existeix perquè al afectar a la informació hereditària les modificacions produïdes es van transmetre a les plantes descendents que es van “domesticant”. Per tant, podríem parlar d'organismes modificats genèticament quan ens referim a les plantes resultants d'aquest procés de selecció natural o automàtica.

Així, l'agricultura i la genètica existeixen simultàniament gràcies a la selecció automàtica. L'agricultura solament és possible amb organismes modificats genèticament, així només cal seguir el cicle indicat per a que la planta es modifiqui genèticament amb la finalitat obtenir una major producció i una major resistència a les condicions mediambientals, objectius bàsics de l'agricultura.

Al llarg dels segles les pràctiques i l'atenció que calia dedicar als cultius es va anant perfeccionant i tecnificant però durant milers d'anys la producció de noves varietats va ser a conseqüència de l'aplicació de la selecció simple, únic mètode existent, basat en la pura intuïció, de forma empírica, no científica evidentment, però eficaç a llarg termini. Els resultats que obtenia l'agricultor, bons o dolents, li permetien utilitzar la informació o evidència obtinguda per a modificar els seus criteris de selecció.

Durant el segle XVIII, en plena revolució industrial es va iniciar **l'aplicació del mètode científic a l'agricultura**, mètode que estava donant molt bons resultats en altres disciplines. L'aplicació coherent del mètode científic a l'agricultura la va sotmetre a l'anàlisi científic com es feia davant de qualsevol altre investigació d'altres disciplines: la va dissecionar, va separar els seus components, els va estudiar un a un per a comprendre el seu paper en la globalitat. Així es van propiciar els descobriments i el desenvolupament independent dels diferents elements que fins aleshores havien format part d'un tot i va aparèixer el monocultiu, la separació entre ramaderia i agricultura, l'aparició de la fructicultura fora de l'hort, pràctiques adequades de fertilització, la mecanització, la producció intensiva, l'elecció de diferents varietats, etcètera.

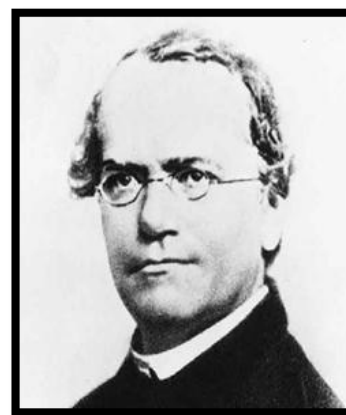
En aquest escenari i amb el descobriment de la possibilitat de provocar una pol·linització encreuada o hibridació de dues varietats diferents, la nova agricultura incorpora una tècnica independent que va permetre l'arribada de noves varietats, **l'encreuament**

artificial. Aquesta serà la primera vegada que es crea una nova espècie feta per l'home i no per la natura entre varietats i espècies diferents.

L'aparició de noves espècies es va basar en la demostració a finals del segle XVIII, seguint el més pur mètode científic, que les plantes tenen sexe, demostració que en un principi no tenia una intenció pràctica però que molt aviat, el 1717, va ser utilitzada per a realitzar el primer encreuament entre dos clavells, un cultivat i un altre silvestre per tal de provar la teoria del sexe de les plantes, generalitzant-se en l'obtenció de noves roses a finals del segle XVIII i una mica més tard aplicant-ho al blat.

Aquesta demostració del sexe de les plantes va fonamentar una nova millora científica, no genètica encara, i el canvi de l'agricultura tradicional a científica. Amb l'objectiu d'explicar els resultats dels nombrosos encreuaments que es van realitzant, les seves possibilitats o no de fer-los, les formes obtingudes en les descendències,... s'inicien una sèrie d'estudis que es prolongaran al llarg de tot el segle XIX, i que, a la llarga, explicaran la base biològica de l'herència.

El 1860 **Gregor Mendel** va efectuar experiments sobre com es transmetien de generació en generació les característiques dels pèsols. Va realitzar creuaments entre diferents tipus de pèsols que tenien diferent color, rugositat i grandària i va arribar a establir unes lleis de transmissió genètica, formulant la **teoria de l'herència**. Gràcies a aquesta teoria es van introduir criteris més racionals en la formulació dels encreuaments genètics.



Gregor Mendel

El redescobriment d'aquesta teoria el 1900 permet el desenvolupament de la millora genètica al segle XX, no només pel coneixement de les lleis de la herència sinó per l'aplicació a altres ciències d'aquests coneixements, iniciant-se l'era de la genètica. La genètica permet interpretar els resultats i inclús predir-los amb proporcions matemàtiques, seguir-li la pista a un gen en un programa d'encreuaments, col·locar-lo en un mapa, examinar la seva funció biològica, etcètera, independentment del material amb el que es treballa ja sigui una planta, un animal, una bactèria o el mateix ésser humà.

Després del descobriment de la reproducció sexual en vegetals es va realitzar el primer encreuament intergenètic (entre espècies de gèneres diferents) el 1876. El 1927 es van obtenir mutants de major productivitat mitjançant irradiació amb raigs X de llavors.



Watson i Crick.

El 1953 els científics **Watson i Crick van descobrir l'estructura del DNA**, una estructura en forma helicoïdal que hi ha dins del nucli de les cèl·lules dels éssers vius. Aquesta estructura està formada pels gens. Cada gen és el responsable que l'ésser viu tingui unes característiques determinades: sigui alt, baix, ros, moreno, blanc, més o menys resistent a malalties, etcètera. Amb la publicació d'aquest

descobriments de la doble hèlix del DNA per Watson y Crick i el descobriment de l'estructura del material genètic s'inicia una nova etapa de la història de la biologia ja que neix la biologia molecular. Al llarg del segle XX es van descobrir tècniques per poder aïllar o separar els gens de l'estructura del DNA.

Els primers passos en ferm de l'enginyeria genètica es van donar l'any 1973, en què es va crear el primer bacteri recombinant al que se li havia inserit un gen de salmonel·la. L'impressionant potencial d'aquesta tecnologia va fer que la comunitat científica decidís al Congrés d'Asilomar recomanar un control i vigilància governamental fins que aquesta tecnologia demostrés ésser segura.

Arribats a aquest moment i amb els coneixements adquirits al llarg dels anys, l'agricultura inicia en aquesta fase la seva millora centrant-se en la **creació de noves espècies**, en autèntiques noves espècies inexistents amb anterioritat. Neix de la necessitat d'un nou mètode de millora per afegir-lo als anteriors, mètode que existeix des dels anys 60 i que es va desenvolupar amb independència de les necessitats pràctiques de l'agricultura però que després va aplicar-se de forma regular. Es tracta de la **biotecnologia, enginyeria genètica o DNA recombinant**.

La biotecnologia és un conjunt de tècniques mitjançant les qual s'aconsegueix la modificació d'estructures biològiques preexistents a través del DNA. Ha representat un autèntic trencament del sostre de possibilitats que oferia la biologia tradicional ja que aconsegueix transferir un sol gen o inclús parts del gen independentment de quins siguin els organismes donant i receptor.

El 1983 es va produir la primera planta transgènica: uns biotecnòlegs de l'empresa Genentech aconsegueixen aïllar un gen i introduir-lo en un genoma de la bactèria *Escherichia coli* (*E.Coli*) i anuncien la creació d'una soca d'*E.coli* que produïa insulina humana. Tres anys més tard, al 1986 una empresa multinacional dedicada a la biotecnologia, Monsanto, crea la primera planta genèticament modificada: una planta de tabac a la que es va afegir al seu genoma un gen de resistència per a l'antibiòtic Kanamicina.



Representació gràfica de la modificació dels tomàquets Flavr Svr.

El primer aliment amb el que es va fer experiments transgènics van ser amb el tomàquet Flavr Svr. **Al 1994 s'aprova la comercialització del primer aliment modificat genèticament**, els tomàquets creats per l'empresa biotecnològica Calgene, als quals es va introduir un gen normal de la poligalacturonasa (enzim que indueix a la maduració del tomàquet) per tal que aguantés més temps madur i tenir una major resistència. Pocs anys després va ser retirat del mercat

de productes frescos al presentar conseqüències inesperades com la pell tova, un gust estrany i canvis en la seva composició. Tot i així, aquests tomàquets s'utilitzen per a la producció de tomàquets elaborats. Després es va introduir la soja transgènica que té resistència als herbicides i el blat de moro transgènic que és resistent a diferents insectes i té un major índex de producció.

A partir d'aquests experiments es va començar a parlar d'aliments transgènics. Ara els científics no es conformen en seleccionar les llavors de les millors plantes per obtenir collites amb unes característiques especials o desitjables expressats externament

(fenotípicament) com ara el color, el gust, la mida, la producció, etcètera. Ara són capaços de ficar-se dins dels nuclis de les cèl·lules i, per exemple, poden separar el gen responsable de que una planta aguantí molt bé una sequera i ficar-lo a l'estructura del DNA de la cèl·lula d'una altra planta diferent. Així, aquella cèl·lula, en reproduir-se, donarà plantes resistents a la sequera.

Des d'aquesta època s'ha anat incrementant de forma molt ràpida el cultiu d'aliments transgènics, així, l'any 2006 el 89% de les plantacions de soja dels Estats Units ho eren de varietats transgèniques així com el 83% del cotó i el 61 % del blat de moro. L'any 2007, només 13 anys després del primer aliment comercialitzat, els cultius de transgènics s'estenen en 114,3 milions d'hectàrees de 23 països dels quals 12 són països en vies de desenvolupament.

L'agricultura dels països desenvolupats, fruit de l'experimentació, podem dir que és molt recent. El pas de l'agricultura tradicional a l'actual es va donar en unes quantes regions europees que van entendre que s'havia d'experimentar per a obtenir majors rendiments al treball agrícola. Aquesta experimentació es va iniciar al segle XVIII i es va potenciar al llarg del segle XIX i molt més durant el segle XX. Des de finals del segle XX, fruit d'aquesta experimentació, l'agricultura arriba als nostres dies amb totes les seves característiques, tant bones com dolentes: alta productivitat però a base d'un monocultiu intensiu, alta facilitat de millora però a base d'una forta erosió genètica, etcètera així com grans corrents socials en contra d'aquest tipus d'agricultura.

La societat actual ha pogut adaptar-se i entendre aquesta ràpida evolució de la biotecnologia aplicada a l'alimentació?

3. QUÈ SÓN ELS TRANSGÈNICS?

Els avenços biotecnològics que han tingut lloc en els últims vint-i-cinc anys, fruit de l'aplicació de la Biotecnologia, l'Enginyeria Genètica i la Biologia Molecular, permeten crear noves recombinacions genètiques que no existeixen en la natura i, en conseqüència, produir nous organismes, ja siguin plantes, animals o microorganismes, més coneguts com a transgènics.

La definició donada al diccionari de la Reial Acadèmia Espanyola (que recullo perquè resulta molt més clara que la definició donada a l'IEC) és la següent: *dicho de un organismo vivo: Que ha sido modificado mediante la adición de genes exógenos para lograr nuevas propiedades.*

Com podem veure, el concepte de transgènic, o **organismes modificats genèticament (OMG)**, es refereix a aquell organisme que ha estat creat artificialment manipulant els seus gens, aquells que expressaran en el seu fenotip una característica que abans no tenien. A aquests organismes se'ls hi ha modificat la seqüència de nucleòtids de DNA afegint-li segments nous denominats gens. Cada un d'aquests gens té la informació necessària per a la síntesi d'una proteïna que determinarà algun caràcter diferent que l'organisme inicial no tenia, el caràcter que es vol aconseguir. Aquest fet permet que els humans puguem beneficiar-nos-en introduint nous gens a una espècie, a fi de millorar-ne les seves característiques fisiològiques i treure'n més partit i rendiment del seu cultiu.

Ara bé, la definició donada per la RAE conté un matís que caldria destacar: *"...la adición de genes exógenos..."* ; actualment la legislació considera que un organisme és "transgènic" quan, mitjançant les tècniques de la Biotecnologia, l'Enginyeria Genètica i la Biologia Molecular, s'ha produït alguna modificació, per mínima que sigui, en la seqüència del seu genotip. Però en cap cas parla de la introducció de nous gens forçosament exògens a l'organisme modificat.

Paradoxalment, els primers aliments denominats "transgènics" que es van crear i posteriorment comercialitzar (estiu del 1994 als EUA) foren tomàquets (*FlavrSavr*) als quals se'ls havia introduït els seus propis gens responsables de la síntesi de "galactorunidasa" (un enzim que els tomàquets sintetitzen i per tant contenen de forma natural) en el sentit

contrari a l'habitual. Per altra banda els transgènics no forçosament han tenir gens nous, sinó que es considera "transgènic" tant si s'integren nous gens al material genètic, com si se n'eliminen o se n'alteren l'ordre i/o el sentit.

Un altre exemple seria el següent: els bacteris absorbeixen ADN del medi de forma totalment natural i des de fa milions d'anys (fenòmens parasexuals). Un fenomen que, per cert, és molt beneficiós per a l'evolució. Doncs bé, si això succeeix de forma natural no es considera "manipulació genètica" però sí que es considera així si succeeix en les condicions controlades d'un laboratori, encara que el DNA final obtingut sigui el mateix que el que s'hauria obtingut en l'estat salvatge del bacteri.

En les plantes transgèniques, el fet d'incorporar-hi un gen forà o d'anul·lar-n'hi un de propi pot suposar per a la planta una qualitat o avantatge selectiu que abans no tenia. Posseeixen gens de totes les procedències: d'altres plantes, d'animals, de bacteris, de virus i fongs, i moltes vegades combinacions d'aquests, ja que és necessari formar complexos sistemes moleculars per garantir l'expressió dels gens forans.

Així se'ls sol introduir o anul·lar gens que els proporcionin algun avantatge que presenti un cert interès econòmic, per exemple que els doni resistència a herbicides, així els agricultors poden tractar els seus camps amb pesticides per desfer-se de les plantes no desitjades sense malmetre les plantes conreades; o que els doni resistència a determinades plagues, a malalties pròpies de cada espècie, o els canviï el procés de maduració per tal de que durin més temps en bon estat un cop collides.

Juntament amb aquests gens s'hi sumen altres gens promotors i regulars d'elevada expressió (coneguts com *enhancers*) provinents de virus, ja que aquests tenen una major capacitat d'expressió que els gens cel·lulars (per les característiques infeccioses dels virus, que fan que el sistema d'expressió tingui prioritat amb el seu genoma abans que amb el de la cèl·lula) i d'aquesta manera es garanteix que el material introduït es transcriu i es tradueix.

Alhora s'ha de fer constar que a la definició tampoc en parla de si l'organisme modificat o el gen és beneficiós o no per a l'ésser humà, només se centra en la metodologia que s'utilitza per a introduir el nou gen a la cèl·lula que es convertirà en transgènic.

Davant d'aquesta deficiència en la definició i per tal de recollir aquest fet del benefici neix el nou terme "**divergènic**" que pretén ressaltar la importància de la diversitat genètica, no només en la seva vessant econòmica sinó incorporant el fet que també representi una font de benestar col·lectiu, com una mena de riquesa biològica que ha d'estar a l'abast de tots els éssers humans d'aquest planeta. Així doncs, en la definició del terme divergènic no importen les condicions ni els processos, sent el resultat final el que determina si l'organisme és divergènic o no, ja que haurà de complir tres requisits essencials: nova diversitat, beneficiós per a l'ésser humà i que no estigui patentat.

Pel que fa als transgènics no s'han de complir aquests requisits i un d'ells no es compleix mai ja que els transgènics són patentats per les grans empreses multinacionals que els produeixen. Alhora, es produeix el fet que, habitualment el produeixen amb objectius de resistència a plagues, sequeres, etcètera més que amb objectius de salut.

4. ELABORACIÓ D'UNA PLANTA TRANSGÈNICA.

L'enginyeria genètica s'utilitza per modificar gens entre espècies no emparentades i, d'aquesta manera, superar els límits establerts per la naturalesa, creant amb la seva aplicació noves recombinacions genètiques, l'expressió dels quals proporciona a l'individu transformat noves habilitats que inicialment no posseïa. Aquest concepte de millorament genètic es diferencia dels mètodes convencionals en que en aquests s'utilitzen gens de la mateixa espècie i, en canvi, en les noves tecnologies es pot fer ús de gens de qualsevol espècie, incloent-hi animals i microorganismes. També es diferencien per la forma en què es transfereix la informació genètica: per la via sexual, en la forma convencional i per la via externa, en la forma transgènica. Respecte a la transgènesi cal dir que és molt important comptar amb un mètode que no només permeti la introducció eficient del material genètic exogen, sinó també la seva integració de manera estable, funcional i que sigui heretable a les següents generacions.

En general, la clau per introduir amb èxit el material genètic funcional en el genoma de la planta que es vol transformar implica transferir el gen responsable de l'expressió del caràcter que ens interessa (que resultarà en la síntesi d'una proteïna), a més de la seqüència que promogui l'expressió del gen en qüestió.

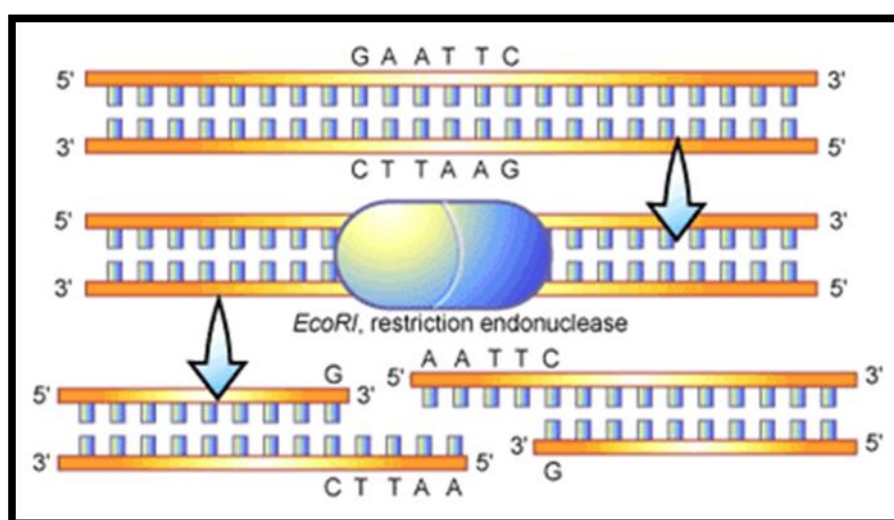
Generalment, en primer lloc s'aïlla el gen d'interès, que representa una característica en particular, com podria ser per exemple, el color del grà, la resistència als herbicides o insectes, etcètera. Després, s'identifiquen les seqüències o regions de gens que acompanyaran al gen en qüestió i que ajudaran en l'expressió en l'individu hoste en el moment i lloc adequats; aquests elements regulatoris s'anomenen promotors.

Aquesta seqüència que suma als promotors més el gen que farà la transformació s'haurà de multiplicar en milions de còpies. El procés es du a terme introduint aquesta construcció a bacteris, que posteriorment es cultiven i multipliquen ràpidament en grans quantitats, contenint la característica que s'haurà d'utilitzar per a la transformació genètica interessada. Es recullen les construccions clonades i es preparen per a obtenir una seqüència lineal del DNA i, així, estar preparat per a ser introduït a les cèl·lules de la planta que es vol transformar.

4.1 INSERCIÓ DE GENS

Per tal de fer possible la inserció del DNA passatger al DNA vector, cal tallar-los tots dos amb el mateix enzim de restricció, que localitzen les seqüències concretes i en fan la secció. Aquest talla en un punt determinat situat en unes seqüències entre 4 i 10 parells de bases nitrogenades que presenten simetria segons la complementarietat de les bases (l'adenina amb la timina i la citosina amb la guanina). Aquestes seqüències són, per tant, iguals en els dos filaments, contenint ambdues la mateixa informació genètica.

La majoria de les endonucleases de restricció no tallen la seqüència per la meitat, fet que deix un oligonucleòtid curt a cada banda del tall, de manera que l'un és complementari de l'altre. Aquests són els anomenats segments cohesius, els quals faciliten la formació de DNA recombinat a partir de dos DNA tallats pel mateix enzim de restricció. Per acabar d'unir els dos segments de DNA, cal la intervenció d'una DNA-ligasa.



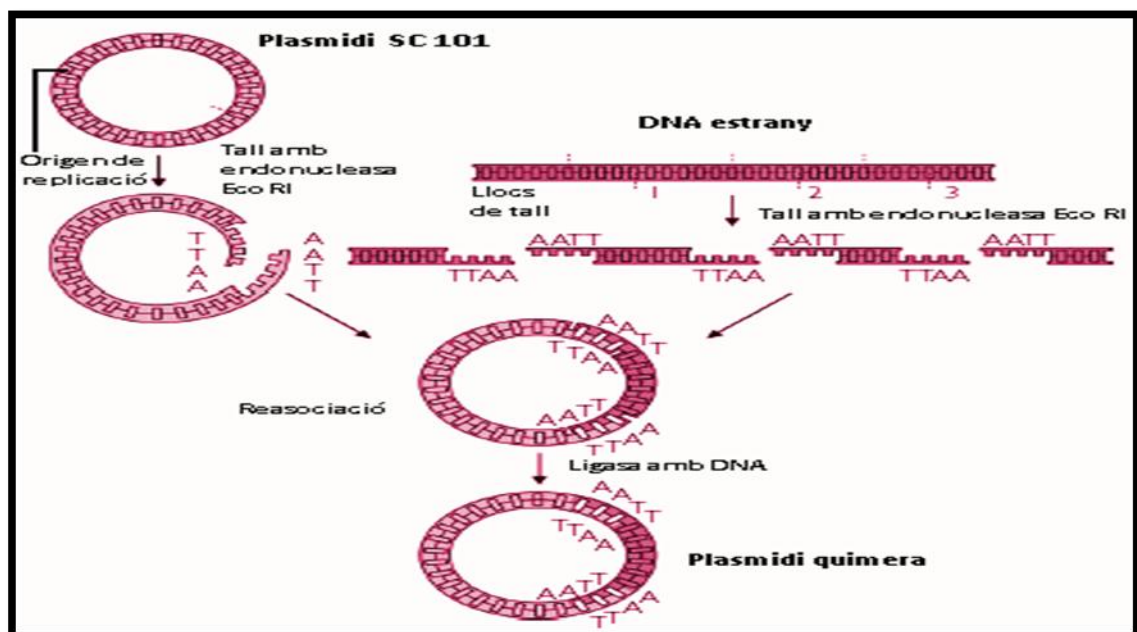
Endonucleasa de restricció *EcoRI* fent la secció de les seqüències concretes.

El DNA format s'ha de duplicar perquè es formi DNA de doble hèlix, l'anomenat DNA complementari (DNAC), i finalment introduir-lo en un vector (un virus o un plasmidi) perquè el transporti a l'interior del bacteri. L'enzim retrotranscriptasa, que és imprescindible per fer aquest procés, fou trobat en els virus que, a partir del RNA, sintetitzen DNA quan entren a la cèl·lula, els anomenats virus d'RNA+.

Els gens que s'han d'introduir, l'anomenat DNA passatger, poden provenir dels elements següents:

- DNA d'una cèl·lula que ha estat fragmentat amb enzims de restricció.
- RNAm aïllat, que s'utilitza com a motlle per fabricar un DNA de doble filament per mitjà de l'enzim transcriptasa inversa d'origen viral i la DNA-polimerasa.
- DNA sintetitzat artificialment segons l'ordre deduït de la seqüència d'aminoàcids de la proteïna que es vol fabricar. Això permet introduir mutacions i elabora nous enzims (enzim de disseny).

S'està treballant per fer enzims que siguin capaços de catabolitzar l'insecticida DDT o el petroli, i d'aquesta manera, amb enginyeria genètica, obtenir un bacteri que permeti la recuperació d'ambients contaminats per aquestes substàncies.



Formació d'un DNA recombinant a partir d'un plasmidi i d'un DNA lineal estrany tallats pel mateix enzim de restricció.

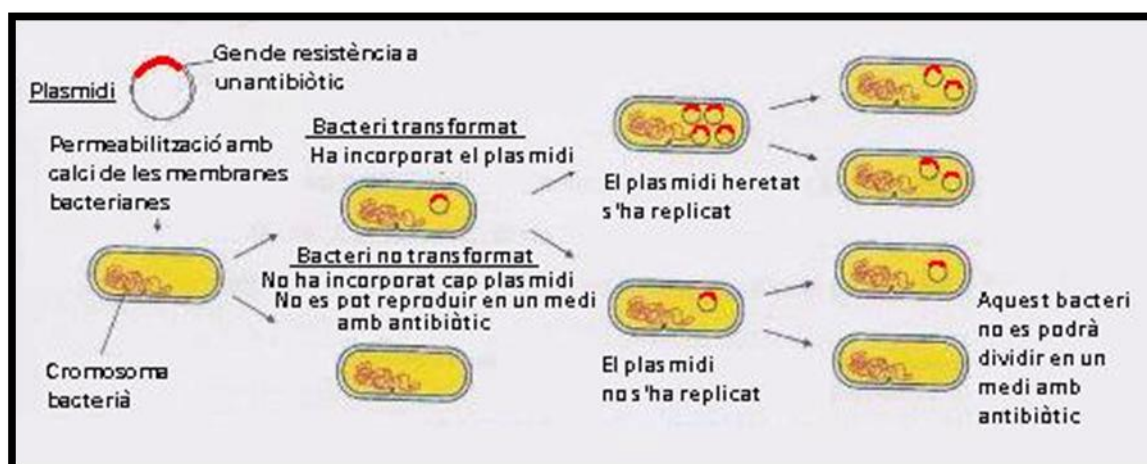
4.1.1 FORMES D'INTRODUCCIÓ DE GENS EN CÈL·LULES

Els principals mecanismes són els vectors de clonació (plasmidis i virus) i els mecanismes no biològics.

- **Els plasmidis:** un plasmidi bacterià és un petit DNA circular de doble hèlix del qual hi pot haver uns quants exemplars (de 20 a 50) en un mateix bacteri. Són com microorganismes que es dupliquen autònomament. Si gràcies a la lisi dels bacteris i aquests queden lliures al medi, poden penetrar dins d'altres bacteris, procés anomenat transformació, especialment si les membranes es fan permeables al DNA per l'addició de clorur càlcic (CaCl_2).

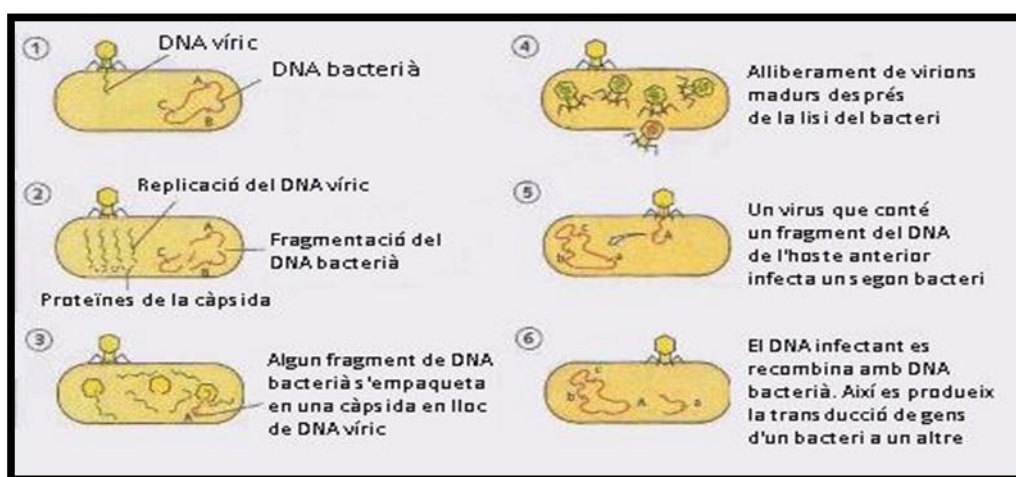
Els bacteris receptors adquireixen així les propietats dels gens que hi ha al plasmidi. Per saber quins són els bacteris que han sofert aquesta transformació, als plasmidis que s'utilitzen com a vectors d'un DNA passatger s'hi afegeixen gens que codifiquen proteïnes degradadores d'antibiòtics. Això permet seleccionar els bacteris que han integrat el plasmidi, ja que són els únics que sobreviuen en un medi amb antibiòtics.

Els plasmidis bacterians no serveixen per introduir gens en cèl·lules eucariotes animals; en canvi, s'ha descobert que el bacteri del terra *Agrobacterium tumefaciens*, provoca tumors a les plantes. Presenta un plasmidi (anomenat Ti) i té un sector anomenat T-DNA (que conté els gens que provoquen el tumor). Aquest sí que penetra en les cèl·lules vegetals i s'insereix en un dels cromosomes. Això ha permès utilitzar-lo com a vector de gens, que s'han intercalat prèviament dins seu.



Esquema de transformació d'un plasmidi en bacteri.

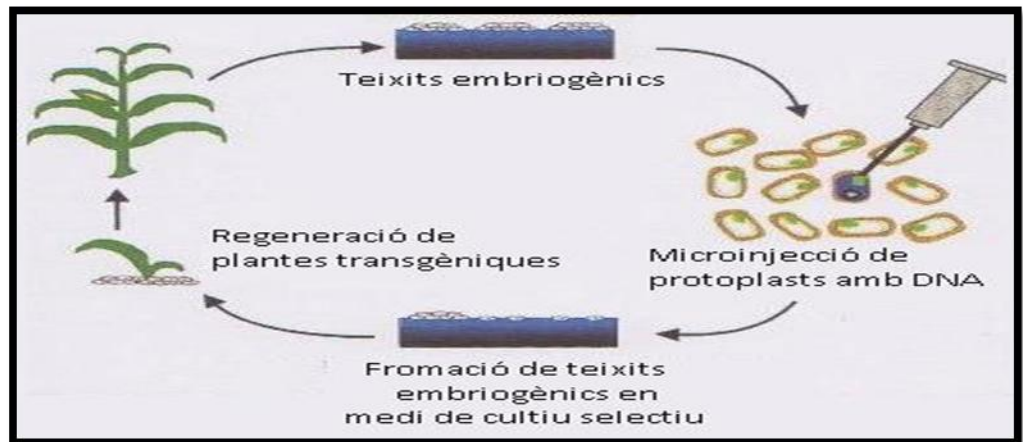
- **Els virus:** també s'utilitzen com a vectors. Quan un virus infecta un bacteri i s'inicia el cicle lític, es destrueix el DNA cel·lular, es replica el DNA víric i se sintetitzen les proteïnes càpsida. Posteriorment, els DNA vírics s'encapsulen i es formen nous virus. De vegades, per error, s'encapsulen segments de DNA bacterià. Aquests virus defectius poden infectar un segon bacteri i introduir el segment del DNA del bacteri hoste anterior, procés que s'anomena transducció. En el DNA víric també es pot intercalar un DNA passatger per mitjà d'un enzim de restricció. Aquest DNA recombinant, dins d'una càpsida vírica, pot introduir-se i replicar-se en molts bacteris. Per utilitzar aquests virus com vectors, se'n han d'eliminar els gens responsables de la lisi de la cèl·lula hoste, així, a mesura que aquesta es divideix, es multiplica el nombre de còpies del gen transferit.



Transducció.

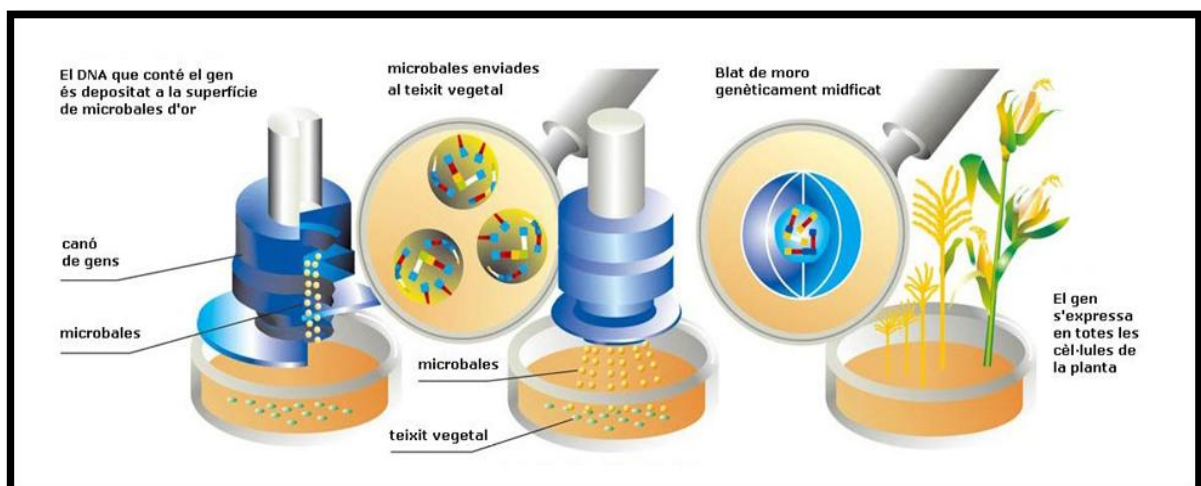
- **Els mecanismes no biològics:** els principals són l'electroporació, la microinjecció i el tret de cicrobales.
 - Electroporació: consisteix en sotmetre la cèl·lula a un alt voltatge durant un període de temps molt breu. Això origina uns orificis temporals en la membrana plasmàtica que poden servir de punts d'entrada de DNA extern.
 - Microinjecció: consisteix en la injecció de DNA en el nucli de la cèl·lula receptora per mitjà d'un capil·lar o agulla microscòpica de només 1,5 micres.

Els transgènics: la ciència que envaeix l'alimentació



Procés esquematitzat de la microinjecció.

- Tret de microbales: és un mètode molt comú que consisteix en preparar microprojectils que estan recoberts de DNA que bombardegen les cèl·lules dins d'una càmera del buit coneguda amb el nom de canó o accelerador de partícules. Els microprojectils que contenen el DNA en la seva superfície penetren les cèl·lules que es troben en el medi de cultiu; el DNA entra en la solució i es promou la inserció del material genètic als cromosomes de la cèl·lula a l'atzar.



Tècnica de transgènesi per bombardeig de partícules.

4.2 EL MÈTODE DE TRANSFORMACIÓ DE PLANTES AMB *AGROBACTERIUM*

Els coneixements actuals sobre la Biologia Molecular permeten seleccionar alguns controls per regular el funcionament del gen que s'introduirà a la planta. En alguns casos es requereix que aquest gen s'expressi permanentment, o que la seva expressió estigui condicionada, per exemple de la presència de llum, de la foscor o d'algun compost químic en particular. També es pot requerir que només s'expressi en un teixit específic, com les fulles, els fruits, les flors... i en cada una d'aquestes situacions s'ha d'utilitzar el promotor adequat.

Adicionalment, dins de la construcció s'ha d'incloure una seqüència de finalització que assenyali el final del gen; això és molt important perquè els sistemes de lectura i interpretació de la cèl·lula puguin saber on acaba cada gen i no es continuïn llegint els següents. Aquestes seqüències són els anomenats triplets "sense sentit", de "pausa" o "stop".

Deixant de banda les tècniques d'elaboració que hem explicat anteriorment (electroporació, microinjecció i biobalística), la tècnica més utilitzada avui dia és la transformació genètica amb *Agrobacterium tumefaciens*.

La transformació mitjançant *Agrobacterium* ha estat utilitzada amb èxit a dicotiledònies (plantes de fulles amples, com la soja i el tomàquet) al llarg dels anys, però només recentment s'ha practicat en monocotiledònies (gramínies i els seus parents). Generalment, el mètode amb *Agrobacterium* es més utilitat que la pistola de gens perquè és major la freqüència d'insercions en un sol lloc del DNA estrany, cosa que en facilita la vigilància.



Tumor a la planta.

Aquesta tècnica és molt eficient i es considera el primer mètode a utilitzar quan no es tenen antecedents de transformació d'una planta. *Agrobacterium tumefaciens* és un bacteri del sòl molt comú que infecta les plantes de forma natural per mitjà d'un enginyós mecanisme que és, de fet, una forma natural d'Enginyeria Genètica. El procés mitjançant el qual el bacteri ataca a les plantes consisteix en la inserció natural d'un segment de DNA del propi bacteri (que es coneix amb el nom de T-DNA) al genoma de la cèl·lula hoste. Aquest segment de DNA que viatja del bacteri a la cèl·lula hoste és part d'un plasmidi del bacteri responsable d'ocasionar un tumor a la planta quan aquesta té ferides (el tumor és el dany físic de la malaltia) i rep, aleshores, el nom de plasmidi Ti (de l'anglès: Tumor inducer).

L'interessant d'aquest mecanisme d'infecció és que el segment introduït és capaç d'integrar-se en el genoma de la planta infectada i, una vegada incorporat, pot processar-se en la cèl·lula hoste, promovent la divisió cel·lular sense control, originant el tumor.

Una vegada els científics van comprendre el mecanisme d'infecció natural per la influència d'*Agrobacterium*, l'han utilitzat com a vehicle eficient per a transformar plantes, respectant les senyals que indiquen el punt on s'inicia i el punt on s'acaba el segment de DNA que es transfereix a la planta (vores del T-DNA), però remonent els gens responsables de la formació del tumor i substituint-los per noves construccions amb petits segments de DNA que contenen gens d'interès agrícola.

A través d'aquest procés ha estat possible crear plantes transgèniques resistents a insectes, a l'hora d'introduir un gen provinent del bacteri *Bacillus thuringiensis* (Bt), el qual codifica una proteïna que actua com insecticida, que controla alguns tipus d'insectes perjudicials per als cultius i respecta la vida d'altres que són beneficiosos, com la papallona Monarca, les abelles i altres pol·linitzadors.

El DNA d'una cèl·lula d'*Agrobacterium tumefaciens* està contingut en el cromosoma bacterià i en una altra estructura anomenada plasmidi Ti (inductor de tumors).

El plasmidi Ti conté:

- Un segment de DNA anomenat T-DNA (20 kb de llarg) que és transferit a la cèl·lula de la planta en el procés de la infecció.

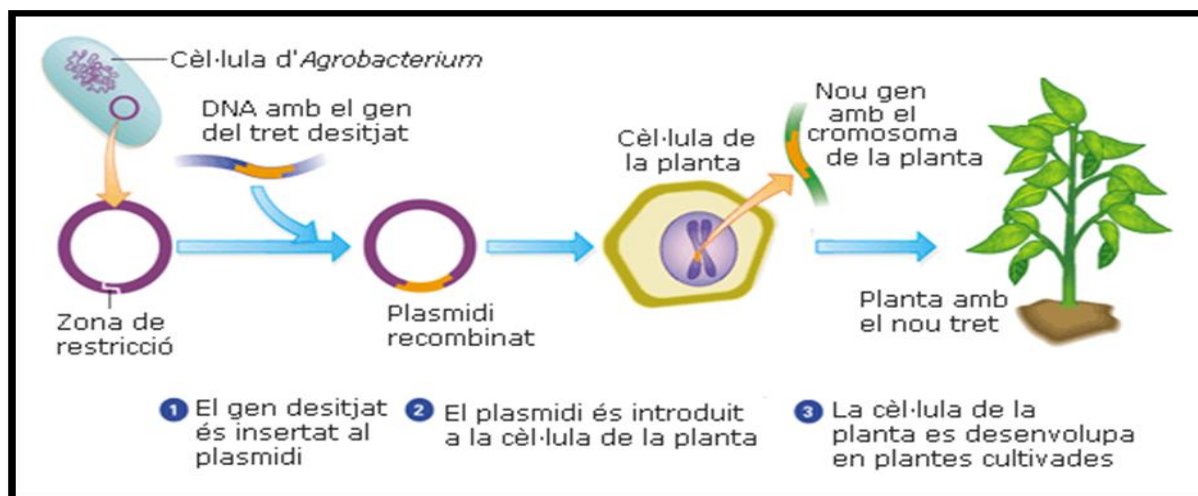
- Una sèrie de gens de la virulència que dirigeixen el procés de la infecció. El bacteri *Agrobacterium tumefaciens* només pot infectar una planta a través de lesions. Quan l'arrel o la tija de la planta pateix aquesta lesió, emet certs senyals químics. En resposta a aquests senyals, els gens de la virulència s'activen i dirigeixen una sèrie d'esdeveniments necessaris per a la transferència del T-DNA des del plasmidi Ti al cromosoma de la planta.

Distingim diversos gens de la virulència amb funcions diferents:

- Copien el T-DNA.
- Uneixen un producte a la cadena del T-DNA copiant perquè actuï com a líder.
- Agreguen proteïnes al llarg del T-DNA, possiblement com a mecanisme de protecció.
- Obren un canal a la membrana cel·lular bacteriana a través del qual passa el T-DNA.

El T-DNA s'introdueix a la cèl·lula de la planta a través de la lesió. No està del tot clar com el DNA bacterià es trasllada des del citoplasma al nucli de la cèl·lula de la planta, ni com el T-DNA s'integra en el cromosoma de la planta. De totes maneres, cal dir que la majoria de les vegades, el DNA de la planta no es troba en forma de cadena sense condensar, sinó que està embolicat amb les proteïnes histones i té una estructura molt enrotllada. Una possible hipòtesi és que el T-DNA s'espera fins que el DNA de la planta es troba en procés de replicació o transcripció i, llavors, s'hi insereix.

Com ja hem dit, per utilitzar *Agrobacterium tumefaciens* com a vector del transgènic, els científics han eliminat la secció de T-DNA inductora de tumors i han conservat les regions de frontera del T-DNA i també els gens de virulència. Així doncs, el transgènic és inserit entre les regions frontereres del T-DNA i, des d'aquí, és transferida la cèl·lula de la planta per integrar-se en els cromosomes d'aquesta.



Representació esquematitzada del mètode de transformació de plantes amb *Agrobacterium*.

4.3 SELECCIÓ I REGENERACIÓ

Després del procés d'inserció del gen, els teixits de la planta són transferits a un medi selectiu que conté un antibiòtic o un herbicida, segons el tipus de marcador que es va utilitzar. Només les plantes que expressen aquest gen marcador sobreviuran i, per tant, seran aquestes les que tindran interès amb punt de vista transgènic, la qual cosa comporta que en els passos subsegüents del procés s'utilitzaran únicament aquestes plantes supervivents.

Quan parlem de selecció ens referim a escollir adequadament els teixits transformats amb èxit. Quan se'ls cultiva en mitjans selectius, només sobreviuran els teixits de les plantes que han integrat amb èxit, en el seu material genètic, la construcció transgènica.

D'altra banda, per obtenir plantes regenerades completament a partir de teixits transgènics, com els embrions immadurs, es conreen aquests en condicions ambientals controlades en una sèrie de mitjans que contenen nutrients i hormones, procés conegut com a cultiu de teixits. Una vegada que es generen les plantes completes i aquestes produeixen llavors, comença l'avaluació de la progènie.

Aquest pas de la regeneració ha estat al llarg dels anys un obstacle en la producció de plantes transgèniques per a moltes espècies, però actualment es poden transformar i regenerar varietats específiques de la majoria dels cultius.

5. COM ES REGULEN I ES CONTROLEN A NIVELL LEGAL ELS OMG.

Davant dels grans avenços en la modificació genètica d'aliments que la ciència està aportant, ha anat sorgint la necessitat de normativitzar la qüestió. La normativa europea respecte als transgènics és una de les més completes del món i regula la majoria dels aspectes que envolten els transgènics com l'aprovació de la introducció de nous productes al mercat, l'etiquetatge de productes, la traçabilitat, l'autorització d'alliberament i confinament dels productes, etcètera.

Centrarem la nostra atenció en aquest apartat en primer lloc en el **marc legal** i, per tant, en la normativa europea que és la que ens afecta ja que les normes generals per a l'autorització i control de nous aliments i ingredients alimentaris estan reglamentades en caràcter general a nivell europeu. També haurem de fer menció a la normativa específica espanyola i al marc legal a Catalunya sobre aquest tema.

En segon lloc parlarem de les **autoritats o organismes governamentals** que s'encarreguen del control, estudi, informació al consumidor, etcètera, és a dir, de tot el relatiu als organismes modificats genèticament, tant a nivell europeu com en el nostre país.

5.1 MARC LEGAL

Des de que van iniciar-se les experimentacions i posterior introducció al mercat d'OMG, les autoritats comunitàries han fet un gran esforç per dotar de normativa reguladora a aquests nous productes agroalimentaris. La normativa legal es va actualitzar conforme van sorgint nous productes i es van regulant la seva introducció al mercat any rere any.

Abans que s'introduïssin al mercat els OMG, la Unió Europea va iniciar la regulació d'aquest possible nou mercat. A l'inici, quan s'estaven realitzant nombrosos estudis sobre la modificació genètica aplicada a les plantes, es va centrar en la regulació de la nova biotecnologia amb la finalitat d'utilització òptima: es pretenia la prevenció de la contaminació mediambiental mitjançant l'avaluació dels possibles riscos. Així, l'any 1990 el Consell de la Unió Europea va aprovar dues directives per tal d'encaminar i garantir les

dues activitats que consideraven de major risc: per una part la utilització confinada de microorganismes modificats genèticament i per l'altra l'alliberament intencional en el medi ambient dels organismes modificats genèticament. Aquestes directives sobre confinament i alliberament intencionat seran substituïdes posteriorment per la **Directiva 2001/18/CE**.

L'any 1997 s'aprova el primer reglament sobre aquests nous productes (**Reglament (CE) núm. 258/97, del Parlament Europeu i del Consell de 27 de gener de 1997** sobre nous aliments i nous ingredients alimentaris).

Aquest reglament s'aplicarà als aliments i ingredients alimentaris inclosos en les següents categories: aliments i ingredients que tenen una estructura molecular primària nova o modificada; aliments i ingredients consistents en microorganismes, fongs o algues; aliments i ingredients alimentaris consistents en vegetals o obtinguts a partir d'aquests i als ingredients obtinguts a partir d'animals; aliments o ingredients alimentaris el valor nutritiu, metabolisme o contingut de substàncies indesitjables dels quals hagi estat modificat de manera significativa pel procés de producció. La norma però no inclou al seu àmbit d'aplicació als additius alimentaris, als aromes alimentaris, als dissolvents d'extracció ni als enzimes alimentaris, tot i que seran regulats posteriorment pel Reglament (CE) 1332/2008.

S'especifica en aquest Reglament que els aliments o ingredients no han de suposar cap perill per al consumidor, induir-li a error, ni implicar desavantatges des del punt de vista de la nutrició.

La norma preveu que els aliments i ingredients alimentaris als quals s'aplica el Reglament s'han de sotmetre a un procediment d'avaluació comunitari amb anterioritat a la seva comercialització podent establir límits d'autorització i indicacions, si és el cas, de condicions d'utilització, denominació, les especificacions i els requisits de l'etiquetatge de l'aliment o ingredient alimentari corresponent. S'haurà de consultar al Comitè Científic de l'alimentació humana davant qualsevol decisió o disposició en relació a nous aliments o nous ingredients alimentaris.

El reglament estableix també requisits específics d'etiquetatge de nous aliments i ingredients alimentaris que s'afegeixen als requisits generals europeus en matèria d'etiquetatge de productes alimentaris havent d'indicar totes les característiques del

producte com la seva composició, el valor nutritiu i l'ús al qual es destina, la presència de materials que puguin tenir conseqüències per a la salut de determinats grups de població, la presència de matèries que plantegin reserves de tipus ètic.

Per últim, també inclou un procediment de suspensió: els estats membres poden suspendre o limitar temporalment la comercialització i l'ús d'un nou aliment o ingredient alimentari en el seu territori quan considerin que la seva utilització planteja riscos per a la salut humana o per al medi ambient, informant a la Comissió d'aquest fet i adoptant aquesta les mesures oportunes.

L'any 2003 es regula amb més contundència el tema amb dos reglaments, el 1829/2003, de caràcter general sobre el OMG i el 1830/2003 que incideix específicament sobre el tema de la traçabilitat i l'etiquetatge dels aliments i pinsos modificats genèticament.

El Reglament 1829/2003 harmonitza la legislació sobre l'etiquetatge dels OMG modificant y derogant la legislació en vigor fins aleshores. Es tracta d'un Reglament més estricte que la legislació anterior, que ha volgut donar cabuda a la introducció en el mercat d'OMG del sector agroalimentari i alhora atendre les exigències de seguretat i de protecció dels interessos dels consumidors. Se n'ocupa, per tant, de normativitzar l'etiquetatge dels productes modificats genèticament que arriben al mercat de forma específica.

El Reglament s'aplica a tres tipus de productes: Els organismes modificats genèticament destinats a l'alimentació humana i animal; els aliments i pinsos que continguin organismes modificats genèticament; els aliments i pinsos que s'hagin produït a partir d'OMG o que continguin ingredients produïts a partir d'aquests organismes.

Aquest reglament preveu també un procediment únic per a l'autorització dels productes alimentaris que continguin OMG. L'operador industrial ha de presentar una única sol·licitud d'autorització per als usos alimentaris i per al cultiu d'OMG. Així, l'OMG que hagi obtingut la conseqüent autorització pot utilitzar-la tant en l'alimentació com en el cultiu o la liberalització intencional al medi ambient.

El mateix dia es va aprovar el **Reglament 1830/2003** que completa l'anterior i que se n'ocupa abastament de l'etiquetatge i la traçabilitat dels OMG.

La norma abasta per una banda al conjunt de productes que siguin o continguin OMG incloent àmbits tant diversos com els productes destinats a entrar en la cadena alimentària humana o animal elaborats a partir d'OMG, productes destinats a partir d'una transformació industrial per altres finalitats diferents a la del consum (per exemple la producció de biocarburants) o inclús productes destinats a ús ornamental (per exemple la producció de flors tallades). Així La norma s'aplica tant als OMG destinats a l'alimentació i a aquells que estan destinats als cultius (les llavors).

La norma persegueix dos objectius principals: donar informació als consumidors mitjançant l'etiquetatge obligatori, cosa que els permet la llibertat d'elecció i crear una xarxa de seguretat gràcies a la traçabilitat dels OMG en totes les fases de la seva fabricació i comercialització. Aquesta xarxa de seguretat permet controlar l'etiquetatge, vigilar els possibles efectes en la salut humana o el medi ambient o retirar un producte en cas que es valori un risc inesperat per a la salut o el medi ambient.

Tant l'etiquetatge com la traçabilitat els desenvoluparem més àmpliament en els apartats 6 i 7 respectivament del treball.

La norma també estableix que els estats membres de la Unió Europea són els responsables de les mesures d'inspecció i control dels productes, inclòs el control per mostres i les anàlisis quantitatives i qualitatives dels aliments, implicant aquesta mesura que podran retirar del mercat qualsevol producte que no compleixi les condicions establertes al reglament.

Hem de destacar pel que fa a normativa sobre els OMG la **recomanació 2003/556/CE** que, tot i no tenir el caràcter de norma, planteja el tema de la coexistència de cultius tradicionals i transgènics, degut a les “contaminacions accidentals” que es poden produir entre ambdós tipus de cultius i, sobretot, orientada a la minimització de la contaminació de cultius transgènics als convencionals.

En aquesta recomanació es donen una sèrie de pautes o directrius per a l'elaboració d'estratègies i millores pràctiques per tal de garantir la coexistència dels cultius modificats genèticament amb els altres sistemes de producció agrícola. Així, cada país haurà

d'elaborar normatives específiques de coexistència, d'acord amb les recomanacions de la Comissió Europea, adaptades a les situacions particulars de cadascun d'ells.

Pel que fa a l'Estat Espanyol cal fer menció de la **Llei 9/2003** que tracta de la utilització confinada, l'alliberació voluntària i la comercialització dels OMG. Desenvolupa aspectes necessaris com els requisits i procediments per a la realització d'activitats d'utilització confinada, alliberament voluntari i comercialització d'OMG, normes sobre informació, vigilància i control d'aquestes activitats, responsabilitats, infraccions i sancions i regula la composició i competència del Consell Interministerial d'Organismes Modificats Genèticament i de la Comissió Nacional de Bioseguretat.

Respecte al territori català, d'acord amb les competències atribuïdes per la Llei 9/2003, es va aprovar el **decret 152/2003**, amb el qual s'estableix el règim jurídic per a les actuacions d'utilització confinada, i d'alliberament voluntari d'organismes vegetals genèticament modificats a Catalunya. Aquest Decret té per objecte establir el procediment per atorgar les autoritzacions d'utilització confinada i d'alliberament voluntari d'organismes vegetals genèticament modificats en tot el que és competència de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, desenvolupar la vigilància i el control de les activitats autoritzades i dels organismes o els productes ja comercialitzats que en continguin o que se'n derivin i imposar les sancions que corresponguin a les infraccions comeses en l'exercici d'aquestes activitats.

5.2 ORGANISMES ENCARREGATS DE L'AVALUACIÓ, EL CONTROL I L'AUTORITZACIÓ DELS OMG.

Les diferents normatives han anat establint com s'ha d'efectuar l'avaluació i el control dels OMG així com els organismes que tenen competència per a autoritzar-los.

Abans de que nous productes alimentaris siguin cultivats o s'introdueixin al mercat europeu ha de quedar demostrada la seva innocuïtat per a la salut i el medi ambient als controls que efectuen, a tal efecte, els organismes encarregats d'aquestes qüestions a

nivell europeu: l'**Autoritat Europea de Seguretat Alimentària**, la **Comissió Nacional de Bioseguretat** (a Espanya) i la **Comissió Catalana de Bioseguretat** (a Catalunya).

Una vegada fets aquests estudis previs o avaluacions, les entitats encarregades d'autoritzar la introducció de productes modificats genèticament són, a nivell Europeu, la **Comissió Europea** i, a nivell de l'estat espanyol, el **Consell Interministerial d'Organismes Modificats Genèticament**.

Pel que fa a l'avaluació i control a nivell Europeu hi ha més de 30 agències en diferents països de la Unió Europea que desenvolupen un paper important per a l'aplicació de les polítiques de la unió i realitzen funcions de caràcter tècnic, científic, operatiu i normatiu. D'aquesta manera les institucions europees queden alliberades de moltes tasques i poden centrar-se en l'elaboració de polítiques. Així, les agències descentralitzades s'encarreguen de l'avaluació i control dels OMG, a nivell consultiu. Aquestes agències descentralitzades són entitats jurídicament independents emmarcades i regulades per la normativa vigent

A nivell global per a tot el territori Europeu ens trobem amb l'**Autoritat Europea de Seguretat Alimentària**, operativa des de l'any 2002. És una agència independent que té la responsabilitat de proporcionar els mètodes científics per alertar i detectar tots aquells problemes que afectin a la seguretat alimentària, avaluant els riscos que puguin afectar als països membres. Ofereix assessorament científic independent sobre totes les qüestions que influeixin directa o indirectament a la seguretat alimentària recopilant i analitzant dades científiques, identificant riscos imminents i oferint recolzament científic a la Comissió Europea, especialment en casos de crisi alimentària. Són objecte del seu estudi la seguretat dels aliments i pinsos, la nutrició, la sanitat i el benestar animal i la fitosanitat.

A Espanya comptem amb la **Comissió Nacional de Bioseguretat**, constituïda amb la finalitat d'informar sobre les sol·licituds d'autorització d'utilització confinada, alliberament voluntari i comercialització d'OMG presentades tant a l'Administració General de l'Estat com a les diferents Comunitats Autònomes.

A Catalunya es crea la **Comissió Catalana de Bioseguretat** com a òrgan consultiu amb caràcter tècnic de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, formada per representants dels diferents departaments implicats en la matèria que té la missió de

rebre, analitzar les sol·licituds i avaluar-les amb caràcter previ a l'autorització de qualsevol activitat d'utilització confinada amb OMG o d'alliberament voluntari amb organismes vegetals modificats genèticament per tal que la seva utilització no suposi un perill per a la salut humana ni per al medi ambient.

Pel que fa a les autoritzacions, després haver escoltat a les diferents agències independents, els òrgans governamentals encarregats són:

- A nivell Europeu, la **Comissió Europea** que és una de les principals institucions de la Unió Europea. Representa i defensa els interessos del conjunt de la Unió Europea, elabora propostes de nova legislació i gestiona la tasca quotidiana de posar en pràctica les polítiques.
- A nivell de l'estat espanyol, el **Consell Interministerial d'Organismes Modificats Genèticament** és l'òrgan competent per concedir totes les autoritzacions per la comercialització d'OMG o de productes que els continguin, assajos d'alliberaments voluntaris exigits dins del procediment d'autorització per la comercialització i aquelles relacionades amb la importació i exportació d'OMG. També li correspon l'autorització de la utilització confinada i els alliberaments voluntaris d'OMG quan aquests han de ser incorporats a medicaments d'ús humà o veterinari, a més a més dels alliberaments voluntaris que es facin en el marc dels programes nacionals de recerca i aquelles relacionades amb l'examen tècnic per a la inscripció en el registre de varietats comercials. És el responsable de coordinar i de l'intercanvi d'informació amb les diferents comunitats autònomes i amb la Comissió Europea.

Davant de l'estudi i descobriment en aquest apartat del treball que hi ha una àmplia normativa reguladora dels OMG i de l'existència d'organismes independents que s'encarreguen dels estudis científics d'aquesta matèria i assessoren als organismes governamentals de forma prèvia a la presa de decisions, podem estar segurs que estem "protegits" pels governs respecte als OMG?

6. L'ETIQUETATGE DELS ALIMENTS

En l'etiquetatge dels productes alimentaris destinats al consumidor final és obligatori que hi figurin dins d'un mateix camp visual les dades relatives al producte com la denominació de venda del producte, la quantitat neta per a productes envasats, la data de duració o data de caducitat, la llista d'ingredients, la quantitat de determinats ingredients o la seva categoria, la identificació de l'empresa, el lloc d'origen o procedència en cas que sigui de fora de la UE i l'etiquetatge nutricional entre d'altres.

Però, què passa quan un producte conté OMG? I si no en conté cap OMG? Com i quan s'ha d'etiquetar?. Donarem resposta a aquestes qüestions a continuació.

6.1 ETIQUETATGE DELS ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT.

Degut a la sensibilització de la població respecte als organismes modificats genèticament i per tal de complir amb el dret que tenen els ciutadans a saber el que consumeixen, les legislacions de molts països comencen a tenir en compte aquest tema i obliguen a etiquetar explícitament els aliments que inclouen transgènics. Per tal d'etiquetar els aliments es fa necessària la separació dels components transgènics i dels no transgènics durant la seva producció i també durant els processos següents, cosa que exigeix un curós seguiment del producte.

Als estats Units i Canadà no és necessari aquest etiquetat però si que ho és a la Unió Europea, Japó, Malàisia i Austràlia.

Al 1997 el Reglament 258/97/EC ja es va regular la obligatorietat d'etiquetar els productes alimentaris amb destí humà i, per tant, d'informar als consumidors quan un producte conté OMG. La norma només estableix l'obligatorietat d'etiquetar els productes en els que es pugui detectar el DNA o la proteïna transgènica.

Aquesta primera norma de regulació de l'alimentació transgènica i l'etiquetatge, tot i suposar un avanç, a la pràctica va ser insuficient ja que un alt percentatge de productes

alimentaris amb derivats de plantes transgèniques eren difícils de distingir de la resta de productes que, tot i contenir OMG no s'havia d'incorporar a l'etiquetatge aquesta informació si no es detectava el DNA o la proteïna transgènica i per tant, el consumidor no n'era coneixedor d'aquest fet. Alhora, l'avaluació de seguretat del producte es basava en la informació aportada per les pròpies companyies productores i no s'exigien estudis independents ni un procés d'avaluació de l'impacte del producte.

El 2004 entra en vigor a tota la Unió Europea una normativa específica sobre l'etiquetatge i la traçabilitat d'organismes modificats genèticament en aliments i pinsos (Reglament 1831/2003), i es modifica l'anterior norma vigent, essent aquesta norma la que s'aplica a l'actualitat. Estableix que tots els productes destinats a l'alimentació humana o animal, inclosos els destinats directament a la transformació, estan subjectes a una obligació d'etiquetatge quan són, contenen o estan elaborats a partir d'OMG si contenen una proporció superior a l'1 % d'OMG.

Per tant els productes alimentaris que continguin OMG en una proporció inferior al 0,9 % per ingredient no s'han d'etiquetar com a OMG, sempre que la presència d'OMG sigui accidental o tècnicament evitable.

La norma dona per suposat que la presència l'OMG en els cultius tradicionals és difícil d'evitar i marca el llindar o límit de presència accidental dels OMG, tolerant presència d'OMG en els productes alimentaris si aquesta és accidental o com a conseqüència d'una contaminació tècnicament inevitable durant el cultiu, la recollida, el transport o el posterior tractament. Correspondrà a l'operador la demostració del caràcter accidental o tècnicament inevitable de la presència d'OMG en un producte alimentari. D'aquest tema parlarem més àmpliament a l'apartat de coexistència de cultius.

A l'etiqueta del producte que conté productes transgènics, ja siguin ingredients, matèries primeres o additius, tant si són a granel com si són ingredients de productes elaborats, s'ha d'informar fent-se constar de les següents formes: "Aquest producte conté organismes modificat genèticament" o "Aquest producte conté + el nom del producte o dels productes + modificat genèticament". La frase ha de tenir la mateixa grandària que els ingredients del producte.

Fent una anàlisi sobre el tema de l'etiquetatge podem dir que, tot i estar regulada la informació que ha de rebre el consumidor relativa als transgènics, no podem estar segurs que el producte que hem adquirit està del tot lliure de transgènics per dues raons principals:

La primera és que la mateixa legislació permet el que anomena una contaminació “accidental o inevitable” que pot arribar al 0,9% i estableix el límit d'obligatorietat d'informar al consumidor en aquesta xifra. És a dir, que un producte pot contenir OMG en un 0,9 % o per sota d'aquesta xifra i no s'ha d'informar al consumidor d'aquest fet.

La segona és que no es obligatori etiquetar els productes alimentaris que procedeixen d'animals alimentats amb OMG com la carn, la llet, els ous, etc.

És a dir que aquest límit de menys de l'1% de transgènics als aliments existeix perquè no és possible garantir l'absència absoluta i permanent en el temps de material transgènic als aliments elaborats i té com a objectiu excloure la presència accidental i involuntària d'elements transgènics en aliments convencionals. Aquesta presència accidental és molt difícil d'eliminar i es pot donar en moltes de les etapes de fabricació de l'aliment.

Pel que fa als productes de segona o tercera generació com la llet de les vaques que han estat alimentades amb pinsos transgènics o el quall transgènic per elaborar formatge, que no hauran d'especificar-ho a l'etiqueta degut a que, en principi aquests aliments modificats genèticament no arriben a l'ésser humà.

D'aquesta manera, tot i existint una norma que regula la informació al consumidor respecte als productes que contenen transgènics, si un consumidor vol adquirir productes que no continguin OMG no té la seguretat que el producte que adquireix està lliure del tot de transgènics, ja sigui producte elaborat o fresc.

6.2 ETIQUETATGE DE PRODUCTES QUE NO CONTENEN ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT.

Hem vist que la normativa regula l'etiquetatge de productes que contenen OMG però, com podem saber si els productes que adquirim estan completament lliures d'OMG?



Identificació de productes no modificats genèticament.

Actualment no hi ha cap normativa europea que reguli l'ús d'etiquetes que identifiquin un producte com “sense OMG” o “no GM” així que cada fabricant estableix els seu propis criteris. Per tant, si queda en mans dels productors l'elecció del nivell de contaminació OMG que els sembli acceptable per etiquetar els seus productes com “sense OMG” o “no GM” la tolerància zero no és garantia pràctica ni possible. Alguns utilitzen l'etiqueta si el producte no conté cap

ingredient de collites que han estat genèticament modificades, encara que és possible que aquests aliments continguin algun processador modificat genèticament, però no és probable. D'altres l'utilitzen quan les llavors utilitzades en el cultiu dels productes que utilitzen no van ser modificades genèticament però les llavors i els cultius també han pogut estar contaminats.

Algunes companyies confien en la declaració de l'agricultor i d'altres opten per realitzar proves de seguretat abans d'utilitzar els productes subministrats en els seus productes. Una de les proves més habituals és la “prova de la tira reactiva”, prova que es realitza a les mateixes plantacions. Consisteix en la introducció d'una tira reactiva en un tub d'assaig que conté una solució especial barrejada amb el cultiu en pols. Si hi ha rastres d'OMG la tira canvia de color. Els resultats d'aquestes proves han demostrat algunes contradiccions i diversos estudis han demostrat que una de cada tres vegades aquestes tires no detecten soja amb un contingut de GM de l'1%, tot i que per a detectar alts percentatges sí que ha resultat efectiva. El mètode més rigorós per a afirmar que un producte no conté OMG es basa en la prova de la reacció en cadena de la polimerasa que, feta per tècnics experts, pot arribar a detectar continguts de MG de tan sols el 0,01% i pot determinar quin percentatge d'OMG estan presents en el producte.

7. TRAÇABILITAT DELS TRANSGÈNICS

Ja hem introduït el tema de la traçabilitat al parlar de la normativa aplicable als OMG, aspecte que creien que requereix una atenció especial i, per això, el desenvoluparem en aquest apartat més en profunditat.

La traçabilitat és la capacitat de seguir la traça o rastre dels OMG i els productes produïts a partir d'aquests al llarg de la cadena alimentària. Per a tal fi les autoritats portaran un control estricte dels passos que segueix un aliment transgènic, des del seu origen i al llarg de tota la cadena de producció.

La traçabilitat dels OMG permet controlar i verificar la informació de les etiquetes, vigilar els efectes en el medi ambient i retirar del mercat els productes cas que noves informacions científiques demostrin que els OMG utilitzats en un producte presentin riscos per a la salut o el medi ambient. Així la traçabilitat implica l'aplicació d'un sistema basat en la transmissió i conservació de la informació per part de cada operador el que ha de permetre seguir els OMG i els seus productes durant tota la cadena de producció

La responsabilitat de transmetre tota la informació relativa a la presència i naturalesa dels OMG recau en l'operador, des de l'inici fins al final de la cadena, des dels resultats dels experiments fins a arribar al consumidor. Les empreses han d'incorporar les tècniques necessàries per seguir el rastre dels ingredients (traçabilitat) i facilitar als consumidors la màxima informació. Es pretén que el consumidor estigui informat sobre quin tipus de producte adquireix i que esculli el que millor s'adeqüi als seus interessos.

La base d'un sistema adequat de traçabilitat dels OMG està en la transmissió i conservació de la informació que indiqui que un aliment o pinso ha estat produït a partir d'OMG.

Així, en la primera fase de comercialització d'un producte que conté o està compost per OMG (inclús si es comercialitza a granel), en les transaccions en les cadenes de producció i en la distribució o procés en el que un producte es posa a disposició d'un tercer, els operadors han de vetllar perquè es transmeti per escrit a l'operador que rep el producte la següent informació: la menció que el producte conté o està compost per OMG i l'identificador únic assignat a cada OMG. En totes les fases posteriors de la comercialització

del producte tots els operadors que l'han adquirit vetllaran perquè es transmeti per escrit als operadors que l'adquireixin la informació que han rebut, un rere l'altre, fins al distribuïdor final cap al consumidor.



Exemple de la informació que conté un codi de barres.

Els operadors disposen de sistemes i procediments estandarditzats que els permet conservar la informació sobre el producte i l'identificador únic assignat al producte, de quin operador procedeix i a quin operador han estat subministrats, informació que han de guardar durant els 5 anys posteriors a cada transacció.

Els operadors hauran de transmetre per escrit la informació a les autoritats competents sobre quins dels seus productes són OMG o contenen OMG i un identificador únic atribuït a aquests OMG.

D'aquesta forma s'aconsegueix seguir el rastre del OMG des de l'origen fins al consumidor final, al qual se l'informa per mitjà de l'etiquetatge corresponent, amb les especificitats que ja hem comentat amb anterioritat.

Tot i seguint el rastre dels OMG i la normativa d'etiquetatge, és possible estar segurs que l'aliment que adquirim estigui lliure del tot d'OMG?

8. ON ES CULTIVEN ELS TRANSGÈNICS.

Les plantacions de productes de la biotecnologia han anat creixent de manera exponencial des de la seva introducció al mercat l'any 1995 fins als nostres dies.

Els principals països productors de cereals transgènics són els Estats Units, Canadà, França i Espanya.

Avui dia la majoria de cultius genèticament modificats són les varietats de blat de moro, soja, cotó i l'oli de colza. Als Estats Units, altres cultius modificats genèticament són el carabassó, la carabassa groga, la papaia hawaiana i algunes varietats de tabac. Potser s'utilitzen també patates modificades genèticament per a fabricar midó, tot i que no es comercialitza la llavor.

A la Unió Europea actualment estan autoritzats els cultius de diferents varietats de cotó, blat de moro, colza, soja, remolatxa de sucre i patata, tot i que els dos únics aliments transgènics permesos són el blat de moro i la soja.

Pel que fa a l'Estat Espanyol el blat de moro és l'única espècie que té varietats genèticament autoritzades i, per tant, és l'única que es pot cultivar. L'any 1998 es van inscriure dues varietats de blat de moro modificades genèticament al registre de Varietats Comercials, cosa que va possibilitar l'inici del seu cultiu. Actualment es poden cultivar 61 varietats diferents de blat de moro genèticament modificat (amb el paquet genèric MON 810) amb resistència a una de les plagues més importants de blat de moro a Catalunya: el taladre. Cada any es perdia un 13% de la collita cosa que significava pèrdues econòmiques importants. Actualment gràcies a la modificació genètica aquest insecte és eliminat per un insecticida, la toxina Bt.

Un alt percentatge de soja i blat de moro que arriba a Espanya prové de països que cultiven transgènics a gran escala com Argentina o Estats Units. A més a Espanya es cultiven unes 80000 hectàrees de blat de moro modificat genèticament a escala comercial des de 1998, essent actualment el més gran productor de la Unió Europea i ocupa el número 12 a nivell mundial. Més del 80% d'aquesta superfície conreada es troba a Aragó i Catalunya.

8.1 ZONES LLIURES DE TRANSGÈNICS.

Les zones lliures de transgènics (ZLT) són espais on els transgènics no tenen cabuda. Quan una zona es declara lliure de transgènics no permet el cultiu de varietats transgèniques ni s'admeten aliments manipulats genèticament. Poden ser camps de cultiu, espais naturals protegits, locals públics o comercials, municipis, comarques, regions o inclús països sencers. A nivell social la resistència enfront els transgènics ha anat creixent de forma continuada quasi des de la seva introducció a les nostres vides, tant pel que fa al seu conreu



Anagrama identificatiu de les ZLT a Europa.

com al seu consum. Així, de la mateixa manera que es va anant estenent la generalització del seu cultiu han anat sorgint al si de diferents organitzacions la necessitat de dedicar-se a investigar, informar i orientar sobre aquest tema. Aquestes organitzacions, principalment ecologistes, es posicionen totalment en contra i realitzen importants campanyes amb l'objectiu d'acabar amb el cultiu i comercialització d'aquests productes.

Podem destacar per la seva activitat en aquest sentit les organitzacions **Amigos de la Tierra**, **COAG** (Coordinadora de Organizaciones de agricultores y Ganaderos), **Ecologistas en Acción**, y **Greenpeace**, totes elles d'àmbit supranacional i amb una gran trajectòria en l'ecologisme. Dins de les àrees temàtiques que treballen inclouen el tema de l'alimentació transgènica.



Logotips de les diferents organitzacions internacionals que recolzen les declaracions de ZLT.

A les pàgines web d'aquestes organitzacions, sobretot de Greenpeace i Amics de la Terra, es poden trobar orientacions de com fer la declaració d'una zona lliure de transgènics, orientacions que van des de la informació dels arguments per a fer-ho fins la documentació

i el procediment necessari per portar-ho a terme. Podem destacar el document “Zones lliures de transgènics” on es detallen clarament les motivacions i el procés a seguir per a formalitzar la declaració de Zona Lliure de transgènics, document que ha estat consensuat per les 4 grans organitzacions esmentades. També destaquem per la seva importància una carta model que es pot trobar també a la web, carta dirigida als màxims responsables polítics d'una localitat (Alcalde o Alcaldessa). Es tracta d'una carta per a demanar formalment la petició per a la declaració del municipi com a Zona lliure de transgènics.

Ambdós documents els incloem a l'annex del treball, **annex 1** Zones lliures de transgènics i **annex 2** Carta per formalitzar la petició



Logotip de l'organització *Som lo que sembrem*.

A nivell Català hi ha una àmplia cobertura en contra dels transgènics, encapçalada per dos col·lectius/organitzacions: **Transgènics fora!** i **Som lo que sembrem**. Aquestes dues iniciatives es dediquen de forma exclusiva a la defensa de l'agricultura ecològica i rebutgen de manera contundent els transgènics, lluitant de forma molt activa i promovent les declaracions de ZLT. Les seves pàgines web informen i orienten àmpliament sobre el tema i donen recolzament a

totes aquelles iniciatives que puguin sorgir per a la formalització de les declaracions de ZLT. També promouen canvis de normativa per recolzar l'agricultura tradicional i l'alimentació ecològica.

Moltes autoritats de diferents nivells han recollit la preocupació de la població envers als transgènics i han decidit apostar per un posicionament en contra d'aquests tipus d'aliments a les seves zones d'actuació. Així, han anat creixent nombrosos municipis, regions i zones específiques que es van declarant ZLT, una figura legal que està reconeguda per la Comissió Europea que, paradoxalment, és la que s'encarrega, com ja hem comentat, de donar les autoritzacions de conreu i comercialització d'aquests productes. D'aquesta manera, les declaracions de ZLT passen de ser una mera declaració d'intencions a quedar a l'empara de la llei.

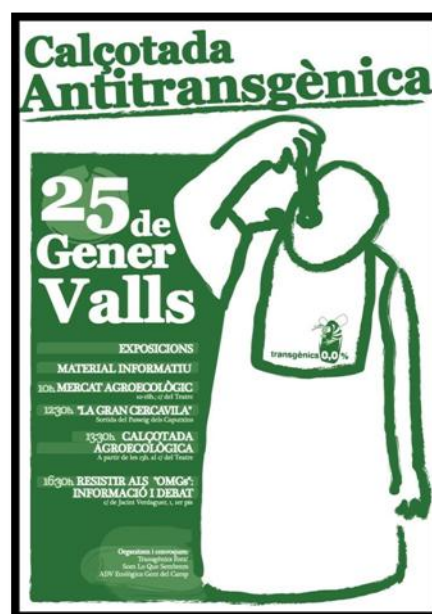
La regió autònoma de Madeira a Portugal ha estat la primera regió europea declarada lliure de transgènics reconeguda de forma oficial. Després, més de 200 regions i 4500 autoritats locals europees s'han sumat a aquesta iniciativa que rebutja el cultiu dels transgènics.

A nivell mundial s'han declarat ZLT algunes zones de Mèxic, Estats Units, Japó, Índia, Austràlia i Nova Zelanda, pel que fa a països fora de la Unió Europea.

A nivell europeu, s'han declarat ZLT a la majoria de països. Pel que fa a l'Estat Espanyol, se n'han declarat Zones Lliures de Transgènics bastants poblacions i comarques.

Per finalitzar, vull destacar que si consultem la web del nostre ajuntament veurem que en sessió plenària de data 29 de març de 2005 es va acordar per unanimitat una moció en contra dels transgènics donant suport a la iniciativa per a declarar Catalunya ZLT.

M'agradaria també fer menció a l'article publicat al diari digital independent d'informació i opinió de Tarragona "tot tarragona.cat" el 21 de gener de 2009, sota el títol: La gran festa de la calçotada de Valls i "Transgènics 0'0" on es fa menció de la celebració de la gran festa de la calçotada del 2009, antitransgènica, de la qual oferim el cartell de divulgació de l'esmentada edició de la festa.



Cartell de la festa de la calçotada Valls 2009.

9. QUINS ALIMENTS TRANSGÈNICS HI HA ACTUALMENT?

Els cereals són uns dels aliments que més destaquen en el camp dels transgènics ja que constitueixen la base de l'alimentació humana i dels animals. Com que es cultiven en grans extensions i les seves pèrdues impliquen molt milions s'ha investigat molt sobre ells i s'han fet moltes varietats transgèniques. El cereal per excel·lència és el blat de moro del que s'han fet molts derivats. Tot i així els cultius transgènics utilitzats per a l'alimentació humana són fonamentalment la soja i algunes varietats de blat de moro.

Hi ha molts aliments que contenen blat de moro o soja o additius produïts a partir d'aquests cultius. El blat de moro, la soja o els seus derivats industrials estan presents en més del 60% dels aliments transformats. Els podem trobar a aliments com la xocolata, les patates fregides, la margarina, els plats preparats, etcètera.

Alguns exemples d'ingredients i additius derivats del blat de moro i la soja i, per tant, sospitosos de tenir un origen transgènic són els següents:

- **De soja:** farina, proteïna, olis i greixos (sovint s'amaguen darrere la denominació d'olis/greixos vegetals), emulgents (lecitina e322) mono i diglicèrids d'àcids greixosos (E471), àcids greixosos.
- **De blat de moro:** farina, oli, sèmola, glucosa, xarop de glucosa, fructosa, dextrosa, maltodextrina, isomaltoda, sorbitol (E420), caramel (E150), grits, midó (quan trobem als aliments midó modificat fa referència a una transformació fisicoquímica que no té cap relació amb els transgènics).

Alguns dels aliments on podem trobar aquests components transgènics són:

- **Oli:** Oli de taula, margarina, maionesa, patates xip, salses, sopes, "aderezo" per a amanides, salses, sopes.
- **Midó:** productes de panificació i pastisseria, begudes de xocolata, xiclets, bombons, banys de sucre i recobriments, salses per a rostir, farcit de pastissos.
- **Alcohol:** begudes alcohòliques en general.
- **Sec i mòlt:** farina, menjars a base de blat de moro (cereals esmorzar, barretes energètiques, etcètera).

D'altra banda, existeixen additius alimentaris, enzimes, aromatitzants i altres condiments GM en milers de productes a la venda així com en suplements dietètics. Com a exemple, el quall que s'utilitza per a la fabricació de formatge sol ser GM, l'aspartano (edulcorant) és també producte de la enginyeria genètica i en la producció d'enzimes, vitamines i condiments les bacteries i fongs utilitzats són també GM.

A part dels dos cereals més representatius com a aliments transgènics podem trobar altres exemples de vegetals transgènics encara en fase d'experimentació. A continuació descriurem els aliments transgènics alliberats o en fase d'experimentació i farem menció a la finalitat de la seva modificació genètica:

- Alliberats:



Soja Roundup Ready: Resistent a herbicides. El problema de fer servir herbicides d'ampli espectre (herbicides que ataquen un gran nombre d'espècies vegetals), és que al mateix temps que eliminem les males herbes també podem malmetre els cultius. D'aquí que aparegui soja "Roundup Ready", que és capaç de resistir l'herbicida glifosat (herbicida d'ampli espectre

més utilitzat a tot el món).

Maiz Bt: És un blat de moro que ha estat modificat genèticament per protegir-lo contra els insectes plaga coneguts, como ara el banyarriquer. Se li ha incorporat un gen procedent d'una bactèria. Així, les plantes de blat de moro generen una proteïna que és tòxica per a aquests insectes.



Tomàquet Flavr Savr: Amb un procés de maduració lenta. Així el que es pretén aconseguir és que tinguin una vida comercial més llarga. Va ser retirat del mercat en estat natural però es fa servir per a preparats en conserves.

Cotó: L'empresa Monsanto va desenvolupar un cotó resistent al corc amb la introducció de la Toxina Bt durant la seva configuració genètica

Llavor de colza: Hi ha dues companyies bioquímiques que estan conreant llavors de colza resistents als insecticides, que seran usades en olis vegetals, margarina i en altres aliments enllaunats i processats.

- No alliberats o en fase experimental:



Arròs daurat; Amb millors qualitats nutritives. L'arròs tradicional té nivells baixos de vitamina A. Dietes deficitàries en aquesta vitamina poden crear ceguesa. En algunes poblacions l'arròs és l'aliment bàsic de la dieta, per la qual cosa es va pensar, com una solució, de crear un arròs transgènic que tingués nivells alts de β -carotè, el precursor de la vitamina A. Amb aquesta finalitat, a l'arròs se li va afegir gens de blat de moro, que són els responsables de la síntesi del β -carotè.

Patates: mitjançant la manipulació genètica s'està desenvolupant un tipus de papa amb baix nivell gras i un alt grau de midó, que absorbeix menys greix. D'altres amb millor capacitat d'absorció d'oli, més dolces i resistents a les plagues; **Maduixes** resistents a temperatures baixes. Per a aconseguir aquesta resistència es van introduir gens que són els responsables de la síntesi de proteïnes anticongelants, i que provenen d'una espècie que està habituada a temperatures molt baixes, como és el cas d'un peix de l'Àrtic, en concret de la "Palaia àrtica". Així també s'aconsegueix allargar la vida comercial d'aquest fruit; **Sucre de remolatxa:** Desenvolupada per Monsanto per ser resistent al Roundup existeixen camps d'experimentació al Regne Unit; **Cafè:** amb millor gust, resistent a les plagues, i amb menys cafeïna; **Pomes:** resistents als insectes; **Bananes:** amb capacitat per emmagatzemar vacunes; **Gerdons:** resistents a les gelades; **Girasol:** amb millor composició d'àcids grassos; **Meló:** amb maduració més lenta; **Enciams i tomàquets:** resistents a plagues; **Raïm:** varietat sense llavors.

Els nous productes que ens venen al cap quan ens diuen aliments transgènics com la maduixa amb pell de plàtan o la taronja amb pell de poma, realitat o ficció?

Greenpeace, ONG ecologista, té l'objectiu de protegir i defensar el medi ambient, intervenint en diferents punts del planeta quan es cometen atemptats contra la naturalesa. Per tal d'aconseguir el seu objectiu porta a terme campanyes per a detenir el canvi climàtic, protegir la biodiversitat, disminuir la contaminació, acabar amb l'ús de l'energia nuclear i de les armes i per a la no utilització de transgènics.

Guía roja y verde
de alimentos transgénicos

Octubre 2010
5ª edición

consulta
la última
versión
on line

GREENPEACE

www.greenpeace.es

Aquesta organització no governamental ofereix una guia “Verda i vermella” d’informació sobre quins aliments contenen transgènics, de la que ja han fet 5 edicions. Es va actualitzant constantment ja que ofereix la possibilitat als consumidors de fer “d’observadors de transgènics” i que enviïn informació a la organització dels productes que trobin al mercat amb l’etiquetatge d’OMG per tal d’incloure’ls a la llista.

D'altra banda, la llista vermella inclou productes que l'Organització no pot garantir que no contenen OMG ja que els fabricants no garanteixen que no els continguin, productes en els

que l'OMG ha detectat transgènics una vegada han estat analitzats als seus laboratoris i els productes etiquetats OMG.

A l'**annex 3** del treball adjuntem l'última edició de la guia i l'última actualització que és bastant recent ja que correspon a l'agost de 2012.

Podem trobar a la part vermella productes de marques prou conegudes en l'alimentació com Nestlé, Danone, Zahor o Kellog's, marques que a més estan associades a l'alimentació sana i de qualitat.

A la part verda trobem també marques prou conegudes com Hero, Gallo, Pascual o Bimbo, que tenen la mateixa associació per al consumidor que les anteriors.

Podem pensar que hi ha grans empreses alimentàries que estant conscienciades per la no utilització dels transgènics i que d'altres no? Unes estan a favor de la biotecnologia i les altres la rebutgen? O, per contra, la pressió social que hi ha en contra dels transgènics les fa posicionar-se en aquesta línia per aconseguir majors beneficis?

10. PRODUCTORS D'OMG

En el món del desenvolupament tecnològic d'OMG es realitzen importants inversions de capital ja que genera grans beneficis econòmics tant per a les empreses que els produeixen i els comercialitzen com per als productors que els cultiven.

La major part de la inversió econòmica que serveix per a finançar la investigació científica de creació o elaboració, avaluació i alliberament dels transgènics prové del sector privat, estimant-se la despesa anual de les deu empreses biotecnològiques més importants del món en aproximadament tres milions de dòlars.

Són grans empreses privades les que dominen el mercat de la enginyeria genètica agrària essent molt difícil la participació d'empreses més petites i menys encara de persones individuals de la població agrària.

Cinc són les grans empreses multinacionals que es dediquen a la producció i venda de transgènics agroalimentaris, fitosanitaris i/o farmacèutics: Monsanto (Estats Units), Novartis (Suïssa), Zeneca (Regne Unit), Agroevo (Alemanya) i Dupont (Estats Units). Entre totes elles controlen el 60% del mercat de pesticides, el 23 % de llavors i quasi el 100 % de llavors transgèniques.

Aquestes empreses han creat un mercat molt important i amb grans beneficis ja sigui per la venda com pel cobrament d'impostos pel dret de propietat dels seus productes biotecnològics, que queden registrats i patentats.

Tot i que al 1999 les cinc controlaven quasi el 100% del mercat de llavors GM, avui dia una sola empresa domina el 90% del mercat de la enginyeria genètica agrària: **Monsanto**.



Anagrama de la principal empresa productora de llavors transgèniques.

Monsanto està implantada en 46 països dels cinc continents. El seu mercat, si l'analitzem per regions geogràfiques, se centra a Amèrica del nord, cobrint el 60% de la seva producció. El 20% de les vendes les realitza a Amèrica llatina, el 15% a Europa i Àfrica i el 5% restant a l'Àsia.

Té el major nombre de productes (llavors principalment) de l'enginyeria genètica agrària al mercat en les tres àrees principals en les que enfoca els seus interessos comercials: el blat de moro, el cotó i les oleaginoses (soja i colza). També en herbicides conta amb el de major venda a nivell mundial (Roundup).

Si només una empresa té una quota de mercat de quasi el 90 % estem davant d'un monopoli en la producció d'enginyeria genètica aplicada a l'alimentació el que implica una dependència del sector agrícola de les multinacionals productores de les llavors transgèniques i dels seus productes fitosanitaris específics. Quines conseqüències, sobretot econòmiques, pot tenir aquest fet?

11. COEXISTÈNCIA ENTRE CULTIUS D'OMG I CONVENCIONALS.

Ja hem parlat de la majoria d'aspectes que envolten als aliments transgènics, des del marc jurídic fins a la informació que reben els consumidors, passant per l'aspecte econòmic de les grans multinacionals, la generació d'una planta modificada genèticament i la controvèrsia i els posicionaments en contra de la enginyeria genètica en el camp de l'alimentació vegetal així com el gran desenvolupament a nivell mundial d'aquesta tecnologia i la introducció massiva en els cultius.

La corrent actual en contra d'aquest tipus d'aliments s'està fent molts plantejaments, sobretot pel que respecta al control i la seguretat que faciliti la llibertat d'elecció, tant a nivell de consumidors com a nivell de productors.

Hem vist aspectes de seguretat anteriorment, sobretot en l'etiquetatge i la traçabilitat que van per aquest camí però que no assegurin al 100% l'absència d'OMG.

En aquest apartat tractarem d'aclarir què passa als camps, si hi ha la possibilitat entre els agricultors de dedicar-se a produir aliments transgènics o dedicar-se a agricultura tradicional i/o biològica.

La coexistència entre cultius és una pràctica agrícola tradicional que s'aplica tenint en compte les diferents espècies, els cicles vitals de les espècies i el temps de plantació i collita, els sistemes de pol·linització, el mercat, ... entre d'altres variables.

Aquest concepte en l'agricultura no és nou ja que durant temps s'ha practicat el cultiu a les mateixes zones i fins i tot dins de la mateixa explotació varietats de cultius destinades a finalitats diferents tot i que es requeria una gran puresa, per exemple diversos tipus de blat de moro (per a crispetes, per a consum, per a producció de midó) i de blat (varietats de blat pur o per a pinsos)

D'entrada hem de dir que en plantacions agrícoles tradicionals és gairebé impossible evitar que existeixin petits nivells de materials foranis a la plantació com poden ser llavors de malesees o d'altres cultius en el producte final. Així l'agricultura convencional està assumint que sempre hi pot haver una barreja involuntària a causa de la impuresa de la llavor, la pol·linització creuada, el maneig de la maquinària o en el transport i emmagatzematge. Per

tal de pal·liar-la, s'han establert uns nivells o marges legals per minimitzar la presència d'aquests materials indesitjats i s'han desenvolupat tecnologies o estratègies agronòmiques i de postcollita en l'envasament de les collites, emmagatzematge i transports de productes agrícoles molt eficients que minimitzen la presència de qualsevol material en els productes que pugui afectar la seva comercialització.

S'han estès tant les plantacions d'OMG que si un agricultor vol apostar per un producte lliure de transgènics a les seves collites ho té certament difícil ja que, tot i que opti per la sembra i cura d'aquest producte a l'estil tradicional, dins de la cadena de l'aliment, des de la sembra, la recol·lecció, el transport, l'envasament i la posada en el mercat del producte, pot ser "contaminat".

Així, si volen aconseguir collites no transgèniques, amb un marge inferior al 1% de presència d'altres productes no desitjats, hauran de dissenyar un esquema de rastreig específic des del mateix origen de la llavor fins al seu destí final, amb un mínim de contacte o risc de possible contaminació amb residus d'altres collites o grans de la mateixa espècie però d'origen desconegut.

Per tal d'atendre a les demandes del mercat de productes que no continguin OMG, que sembla que va en augment, es monitoritza la ruta que normalment segueixen les collites des de la sembra fins al seu destí final. Aquest control es fa més costós i difícil quant més pugem els esglaons més avançats de la cadena de producció a gran escala. Així, els agricultors solen optar pel que els resulta més pràctic: l'establiment de mecanismes de biodiversitat durant la sembra del cultiu i l'establiment unes mesures de coexistència clares entre els cultius transgènics i els cultius de varietats convencionals.

Així, seguint aquestes pràctiques, la coexistència pot tenir lloc entre transgènics i cultius convencionals, que poden ser utilitzades de forma complementària i ajustades a cada cultiu en qüestió.

Anomenem a continuació algunes d'aquestes pràctiques de biodiversitat :

- Establir parcel·les de cultius transgènics de forma tardana per tal d'evitar la coincidència de floració amb els cultius tradicionals.

- Establir parcel·les de cultius transgènics a les distàncies tècnicament recomanades per tal d'evitar la pol·linització creuada. En el cas del blat de moro per exemple s'estableix la distància de 20 a 30 metres.
- Establir marges o fileres de plantes no transgèniques en la perifèria d'aquests cultius amb l'objectiu de minimitzar el flux del pol·len. En el cas del blat de moro per exemple es marquen de 3 a 4 fileres).
- Desespigar o emascular les plantes transgèniques per evitar el desenvolupament del pol·len (en confinament quan es realitzen estudis d'investigació).
- Sembrar cultius transgènics en superfícies agrícoles on no existeixen antecedents de cultius de varietats criolles o parents silvestres.
- Promoure la rotació de cultius i la destrucció dels residus de la collita.

Tot i l'aplicació d'aquestes pràctiques a la realitat s'ha vist que en el medi agrari és impossible garantir una prova absoluta dels productes collits i la seva procedència. Per aquesta raó han anat sortint diferents normatives per a regular la situació i possibilitar l'opció d'elecció dels agricultors entre l'agricultura tradicional, l'ecològica o cultivar productes modificats genèticament.

Ja hem fet esment de la recomanació 2003/556/CE que estableix una sèrie de directrius per tal d'elaborar estratègies i millores per tal de garantir que puguin conviure els cultius tradicionals i els transgènics per tal de minimitzar al màxim la contaminació entre ells. Seguint aquestes recomanacions, amb quasi una dècada d'experiència en el cultiu de blat de moro transgènic i aproximadament 250.000 hectàrees cultivades durant aquest període de temps, els agricultors espanyols són avui un dels referents europeus en l'aplicació de la coexistència entre el blat de moro convencional, el transgènic i l'orgànic, amb l'aplicació de les pràctiques agrícoles següents: Aïllament (tant entre fileres com amb l'aplicació de barreres), sembra a prop d'altres cultius; coordinació de dates de floració diferents, neteja de la maquinària de sembrar i collir, manteniment d'un registre del cultiu en totes les seves fases (bitàcola del cultiu), estreta cooperació entre els diferents participants de la cadena de producció agrícola.

11.1 IMPLICACIÓ ECONÒMICA DE LA COEXISTÈNCIA.

Ja hem comentat que la coexistència es refereix a la capacitat dels agricultors per a escollir entre la producció convencional i la de cultius transgènics i que aquesta capacitat es veu minvada per la contaminació entre ambdós tipus de cultius, però no hem fet menció a com afecta econòmicament aquesta transferència biològica.

Quines implicacions econòmiques es deriven del cultiu conjunt dels dos tipus en una zona determinada?

A les recomanacions fetes per la Unió Europea tot i que es destaca el dret de tots els agricultors a cultivar el que més els convingui, també destaca el dret que tenen els agricultors convencionals i ecològics a no haver d'etiquetar les seves collites com a transgèniques o a tenir la garantia que les seves collites tindran un contingut de material transgènic inferior al 0,9 %. En aquest sentit estableix que les mesures de coexistència que s'hagin d'aplicar i el cost que suposin a l'agricultor les haurà d'assumir l'últim sistema de cultiu incorporat a la zona.

Si un agricultor opta per l'agricultura tradicional, lliure de transgènics, el cultiu que no estava destinat a ser del tipus modificat genèticament finalment s'hagi d'etiquetar indicant que en conté OMG a causa de la "contaminació" i repercutir negativament en els ingressos que havia d'obtenir inicialment ja que és molt probable que s'hagués de vendre al mercat a un preu inferior.

També pot ocórrer que aquest agricultor hagués d'establir mesures de contenció per tal de reduir al mínim la barreja entre el seu cultiu i els altres que són modificats genèticament cosa que li podria suposar una despesa que hauria d'afegir al cost final del seu cultiu si ha estat incorporat a la zona a posteriori dels cultius transgènics.

Així doncs, el tema de la coexistència deriva principalment cap a la vessant econòmica i així s'orienta a la directiva de referència ja que els aspectes mediambientals i sanitaris queden tractats en normes específiques.

11.2 CONTAMINACIÓ ENTRE CULTIUS TRANSGÈNICS I CONVENCIONALS.

La presència accidental d'organismes modificats genèticament en la collita d'un camp pot estar determinada per la puresa de les llavors, el flux dels gens produït per la pol·linització creuada cap a altres camps veïns o cap a males herbes o espècies compatibles, la presència de renadius de l'any anterior i les barreges produïdes pel fet de compartir maquinària i l'emmagatzematge. S'han anat incorporant tècniques per a reduir la probabilitat de contagi a través d'algun dels d'aquests factor com hem comentat anteriorment però un dels que més preocupa per la seva dificultat de control és la pol·linització creuada o pol·linització que es produeix entre flors d'espècies diferents. La taxa de pol·linització creuada depèn fonamentalment del tipus de cultiu ja que les plantes pol·linitzen de diferents formes: algunes s'autofecunden, d'altres necessiten el transport del pol·len pels insectes per pol·linitzar, d'altres ho fan mitjançant el transport del pol·len per l'acció del vent.

Altres factors que poden intervenir en la taxa de pol·linització creuada són les característiques del pol·len com poden ser la seva viabilitat, la mida, ... així com la compatibilitat entre diferents espècies o varietats, les condicions meteorològiques o l'existència de barreres físiques que dificultin el seu transport.

Així les coses es fa evident que la coexistència és molt difícil, que hi ha molts factors a tenir en compte i, alguns d'ells molt difícils de controlar i que per a l'elaboració d'una normativa de coexistència que resolgui aquesta problemàtica ha de basar-se en estudis de cadascun dels conreus i ha de tenir en compte tots els factors i, sobretot, la pol·linització creuada.

Tot i que des del punt de vista econòmic sembla que es resol el tema de la contaminació emparant als agricultors que ja hi eren enfront a l'últim sistema de cultiu incorporat a la zona, que habitualment és el cultivador de transgènics, s'han donat casos en què un agricultor ha estat "contaminat" pel cultiu del costat, tot i incorporar mesures de biodiversitat, i que ha estat denunciat pel cultivador de transgènics per utilitzar els productes adquirits a les multinacionals. No hem d'oblidar que per a utilitzar els productes d'enginyeria genètica, l'agricultor ha de pagar la corresponent patent a les empreses productores.

12. QUÈ APORTEN ELS TRANSGÈNICS

L'enginyeria genètica agroalimentària, des del seu inici, ha intentat incidir en les grans dificultats i inconvenients de l'agricultura, incidint en trobar els productes que mitiguin els grans mals que l'afecten, que facin augmentar la producció i que el producte final sigui millor.

El que pretén és crear noves varietats vegetals amb les finalitats següents:

- Que sobrevisquin a condicions ambientals adverses com sequeres, glaçades, etcètera.
- Que resisteixin a plagues d'insectes.
- Que sobrevisquin a malalties diverses (virals, bacterianes, etcètera).
- Que tolerin herbicides i pesticides.
- Que no continguin certes toxines.
- Que incorporin valor afegit (contingut més alt en proteïnes, vitamines, olis, etcètera).
- Que augmentin el seu rendiment.
- Que puguin ser cultivades industrialment en interiors.
- Que puguin ser els substituïts de productes tradicionals.

Totes aquestes intencions són, d'entrada, dignes d'admiració ja que totes són amb la intenció de crear beneficis tant a la indústria agroalimentària com als consumidors finals dels productes creats o modificats. No obstant, hi ha postures confrontades respecte als beneficis i inconvenients de la modificació genètica aplicada a l'alimentació, depenent, habitualment, de qui formuli la seva postura. Els sectors de la població a favor de la biotecnologia declararen la seva innocuïtat i declaren una sèrie de beneficis. Els sectors ambientalistes o ecologistes rebaten els arguments dels anteriors i ofereixen als consumidors un llistat d'inconvenients. Ambdós sectors de població aporten estudis científics per a sustentar les seves postures i s'acusen mútuament d'ocultar o ignorar fets al públic en general.

Intentaré tot seguit enumerar els diferents beneficis argumentats pels biotecnòlegs i els inconvenients que argumenten els ecologistes.

12.1 BENEFICIS DELS ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT

Els defensors dels OMG afirmen que aquests tipus de cultius i posteriors productes introduïts als nostres mercats per a ser consumits tenen una sèrie de beneficis que analitzarem a continuació.

Beneficis per als consumidors:

- Responen millor a les necessitats alimentàries i nutricionals i a les preferències del mercat
- Prevenen malalties.
- Són portadors de vacunes
- Presenten millors característiques sensorials
- Disponibilitat d'augment d'aliments

Beneficis per als productors:

- Els transgènics estan genèticament millor adaptats a factors ambientals adversos.
- Tenen el creixement i desenvolupament accelerat i una prolongació de la vida dels aliments.
- Ofereixen resistència als herbicides, a les plagues dels insectes i a les infeccions provocades per microbis.
- Totes els característiques anteriors comporten la possibilitat d'intensificació de la producció i la reducció dels costos, tant de producció com d'emmagatzematge i posterior venda.

Beneficis per al medi ambient.

- Permeten l'ús racional de la terra i l'aigua.
- Disminueix la utilització de substàncies químiques tòxiques com fertilitzants o plaguicides.

La possibilitat d'augment de les collites tenen el potencial d'eliminar la gana al món, sobretot als països en vies de desenvolupament ja que la modificació genètica pot produir

grans quantitats d'aliments degut a que són més resistents de cara als paràsits i la sequera el que fa que no es perdin les collites. De totes maners hi ha opinions que desmenteixen aquest possible avantatge ja que opinen que la fam al món no és un problema de falta d'aliments sinó de la mala gestió que se'n fa d'ells.

Suposa una reducció de costos en la producció agrícola i un millora de la qualitat dels vegetals degut a la major tolerància als herbicides, la menor necessitat d'aigua per la seva major resistència a la sequera així com la reducció dels nitrats existents en la planta i la major resistència a temperatures extremes. Per exemple, la resistència a insectes de les gramínies permet disminuir la quantitat de pesticides a utilitzar.

Gràcies a la modificació genètica es poden aconseguir aliments amb millor qualitat organolèptiques (millor gust, color, olor, textura, etcètera), amb una vida més llarga o amb més concentració de nutrients així com productes farmacològics.

12.2 RISCOS O INCONVENIENTS DELS ORGANISMES MODIFICATS GENÈTICAMENT.

Els grans detractors dels OMG argumenten molts inconvenients en contra. Tot i que sembla que hi ha molts beneficis atribuïts als transgènics, hi ha una sèrie de riscos que poden afectar a la salut de les persones. L'impacte sobre el medi ambient i aspectes socioeconòmics derivats de la utilització de transgènics, juntament amb l'efecte sobre la salut dels consumidors són les grans preocupacions de l'aplicació nova i moderna de la biotecnologia.

Analitzem aquests riscos a continuació:

Riscos sanitaris:

- Transferència de la resistència antibiòtica dels OMG cap als humans o els animals, anul·lant l'efecte als medicaments antibiòtics
- Els transgènics poden provocar al·lèrgies.
- Poden contenir la presència de noves toxines.

- Poden provocar noves malalties o tenir efectes negatius a llarg termini que encara no es poden determinar.

Riscos mediambientals:

- La transferència transgènica no intencionada a espècies silvestres podria provocar el trencament de l'equilibri natural i la disminució de la biodiversitat vegetal.
- La possibilitat que apareguin noves plantes resistents als herbicides degut a la major resistència dels transgènics enfront als vegetals convencionals.

Riscos socioeconòmics:

- El desenvolupament de la biotecnologia està a les mans de grans multinacionals cosa que podria provocar que l'accés als avenços en aquesta disciplina acabés limitat per la protecció de les seves patents.
- El control per part de les multinacionals dels productes fitosanitaris específics.
- Els productors d'aliments tradicionals o orgànics podrien quedar desplaçats i el control agroalimentari quedaria en mans d'un nombre molt reduït de grans empreses.

12.3 LES CREENCES SOBRE ELS TRANSGÈNICS

En aquest apartat intentaré analitzar el relatiu a avantatges i inconvenients dels transgènics a partir de les que són, crec, les grans afirmacions o creences sobre els transgènics.

• La aplicació de la biotecnologia per produir aliments modificats genèticament és diferent a la aplicada als sistemes convencionals de producció de cultius.

Ja hem anat definint en altres apartats del treball que biotecnologia és una evolució dels mètodes agrícoles tradicionals aplicant-hi els avenços que es van incorporant en aquesta matèria. Durant els últims anys, la humanitat ha fet servir rutinàriament el seu coneixement sobre les plantes per millorar la producció d'aliments, és a dir, han fet servir pràctiques de millorament en plantes per agregar o eliminar característiques genètiques específiques en les plantes amb la finalitat d'obtenir millors resultats per el benefici dels

consumidors. Actualment, tècniques com la mutació de llavors permeten generar canvis en la configuració genètica dels organismes i així poder seleccionar les característiques desitjades.

Així doncs, la biotecnologia és, respecte a les tècniques tradicionals, una eina més per a millorar les espècies al eliminar gran part de l'atzar present en el millorament tradicional, una eina que es nodreix de tots els coneixements anteriors a ella.

• Els aliments produïts amb biotecnologia són nous.

Tot i que si cerquem a Internet imatges sobre aliments transgènics ens sortiran una sèrie de fotografies que van des d'una fruita que és maduixa per fora i kiwi per la part interior, taronges amb pell de poma, i moltes fruites més igual de sorprenents. Val a dir que no són imatges reals i que, avui dia, encara no les podem trobar al mercat. No sé si la biotecnologia arribarà a aconseguir produir-les. A més, hem de tenir en compte que, modificats genèticament o modificats per via natural, al llarg del temps s'han anat incorporant a la nostra dieta nous aliments.

• Els aliments produïts mitjançant la modificació genètica no han estat declarats segurs i no estan regulats de manera adequada.

No existeix cap evidència clara de que els aliments produïts a partir de cultius modificats genèticament siguin més o menys segurs que els tradicionals. Tot i així, els OGM són sotmesos a una sèrie de rigorosos anàlisis i estudis que determinen la seva seguretat i que són la base per permetre la seva comercialització. Aquesta situació contrasta amb el que succeeix amb els aliments produïts tradicionalment, inclosos els produïts per radiació i mutació, que no necessiten sotmetre's a experiments d'aquesta mena. La FAO (organització per l'Agricultura i l'Alimentació, de les Nacions Unides) i la OMS (Organització Mundial de la Salut) han establert procediments per determinar la seguretat dels productes biotecnològics, que es tenen en compte en tots els sistemes reguladors del món.

• ***La Biotecnologia no pot acabar amb la gana del món.***

S'estima que d'aquí 50 anys, la població global serà gairebé duplicada. Amb la població en creixement, una major demanda d'aliments de qualitat i amb la necessitat de millores nutricionals, es requerirà aproximadament un 250% de l'actual subministre mundial d'aliments. La quantitat de terra actual que es dedica a la producció d'aliments, no podrà produir els volums d'aliments necessaris i encara que les àrees de boscos poden ser utilitzades per obtenir la quantitat d'hectàrees necessàries, una millor alternativa seria augmentar els rendiments dels cultius en les àrees que actualment són fetes servir per l'agricultura. Un dels futurs beneficis d'aquests aliments, pot ser que es puguin cultivar en ambients extrems o en aquells on no es pot suportar una major càrrega de producció.

Els cultius modificats genèticament, no són la panacea que alimentarà al món, però representen una gran ajuda. Actualment algunes modificacions genètiques permeten poder acabar amb les pestes i les sequeres dels camps. Cal però, que es gestioni el repartiment dels aliments de forma adequada.

• ***La modificació genètica només beneficia als agricultors i no als consumidors.***

Els productes obtinguts mitjançant la modificació preveuen una qualitat alimentària millorada. Alguns productes poden ajudar a prevenir problemes cardíacs, i alguns tipus de càncer, gràcies al major subministrament de vitamines en els aliments bàsics. Actualment, ja tenim avenços com ara el desenvolupament de l'arròs daurat (golden rice) que podria ajudar a la falta de vitamina A i ferro, associades a la ceguesa infantil, i anèmia en les dones embarassades dels països en vies de desenvolupament. Tot això sembla que són beneficis per als consumidors, ara bé, també per als agricultors. Altra cosa serà veure si els grans beneficiaris seran les grans companyies productores.

• ***Els aliments transgènics creen resistència als antibiòtics.***

En la producció d'algunes plantes transgèniques s'han utilitzat gens que són resistents a antibiòtics (com la kanamicina) per seleccionar les cèl·lules vegetals i les plantes que s'han

incorporat al transgènic. El possible us d'aquestes plantes resistents a antibiòtics en l'alimentació ha plantejat dubtes sobre si el gen de resistència pot ser transferit a les poblacions de bacteris que conviuen amb els éssers humans en el sistema digestiu. No obstant, la probabilitat de que això passi és infinitament petita degut a que és necessari que tinguin lloc a l'estómac i a l'intestí, una sèrie de successos altament improbables, com per exemple, que el gen de resistència no es degradi juntament amb la resta del menjar consumit i que s'incorpori en una bactèria que el pugui expressar correctament. De totes formes, convé saber que els gens de resistència a antibiòtics estan distribuïts per la naturalesa, i així, per exemple, s'ha calculat que una persona sana en un ambient sa, ingereix diàriament més d'un milió de bactèries silvestres resistents a la kanamicina.

· ***Els aliments transgènics causen al·lèrgia.***

Si el consumidor no és al·lèrgic als productes derivats d'una planta no transgènica, és altament improbable que sigui al·lèrgic als productes o derivats de la planta que ha sigut modificada. A més la modificació genètica és la addició o modificació d'un reduït nombre de gens que estan perfectament identificats i caracteritzats i que els seus efectes al·lèrgics poden ser avaluats i preestablerts pels comitès nacionals de bioseguretat. Hi ha més garanties en el consum d'una nova planta transgènica que no en el consum d'una nova planta sense modificar.

Davant d'aquesta controvertida situació cal dir que, tot i el gran nombre d'estudis i d'informació publicada valorant la seguretat o inseguretat dels aliments modificats genèticament i la gran diferència resultats i d'opinions al respecte, el consumidor queda desorientat i es troba davant el dubte si els transgènics són totalment segurs o si pel contrari representen un perill i ha d'evitar consumir-los.

PART PRÀCTICA

13. ENQUESTA

Com a part pràctica vaig creure interessant la realització d'una enquesta per copsar tant si el tema del meu Treball de Recerca és conegut i, si és així, quina opinió en tenen sobre aquest tipus d'aliments les persones que han realitzat aquesta enquesta.

Vaig confeccionar una enquesta en format electrònic i la vaig enviar utilitzant la xarxa social Facebook i el correu electrònic a tots els coneguts personals i de la meva família. Aquests van ajudar-me reenviant l'enquesta a les seves respectives xarxes socials i també als correus electrònics de les seves agendes personals.

Aquesta forma de difusió a través d'Internet ha estat prou positiva i eficaç, ja que el mateix dia que la vaig enviar, el dia 20 de novembre de 2012, vaig rebre un gran nombre de resultats, dues-centes cinc respostes. La resta, les he anat rebent en els cinc primers dies després de la difusió fins a arribar, avui dia, a un total de dues-centes noranta-una, que crec que és una mostra prou significativa per poder-ne extreure unes conclusions prou consistents.

La meua enquesta constava de deu preguntes, de tipus tancat i d'opció múltiple, entre dues i cinc opcions, a excepció de la primera pregunta, que és de tipus obert i en la qual la persona que responia l'enquesta havia d'escriure la seva edat en forma numèrica.

Les dues primeres preguntes van encaminades a conèixer característiques generals de la mostra pel que fa a les franges d'edat i el nivell d'estudis.

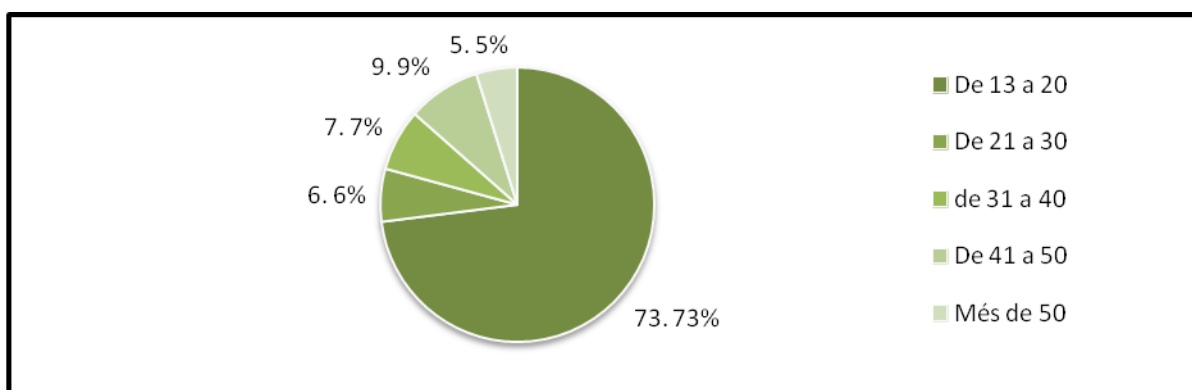
A partir de la tercera pregunta l'enquesta pretenia saber en primer lloc si el tema dels transgènics és un tema conegut pels enquestats que formen part de la mostra. Per a aquelles persones que no saben què són se'ls ofereix una breu definició per tal que puguin continuar responent les següents preguntes. A partir de la quarta ja entrem en temes en els quals els enquestats han de començar a donar respostes més compromeses o posicionar-se sobre temes com l'etiquetatge, els avantatges i inconvenients, sobre la seva

alimentació, sobre si es fixen si un producte és OMG a l'hora d'adquirir-lo i si aquest fet influeix en la seva decisió de compra.

13.1 AVALUACIÓ I ESTUDI DELS RESULTATS OBTINGUTS

A continuació faré l'estudi de cadascuna de les preguntes, posant l'enunciat i, a continuació, el respectiu gràfic d'avaluació i l'anàlisi de les respostes.

1. Edat:



En aquest gràfic podem veure reflectits els percentatges d'edat d'acord amb les franges seleccionades.

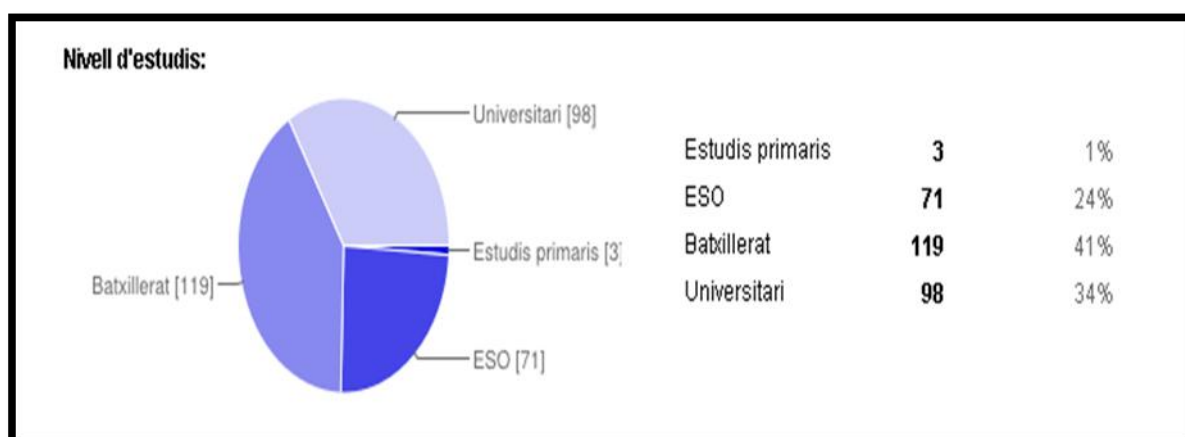
Hem distribuït el resultat en franges de 10 anys excepte el grup de 13 a 20 anys ja que no hi ha cap persona menor de 13 i els majors de 50 els agrupem en un mateix grup per ser un grup minoritari de la mostra.

Podem apreciar que el grup més ampli és el que correspon a l'edat de 13 a 20 anys, ocupant casi les $\frac{3}{4}$ parts de les persones enquestades, resultat lògic, ja que aquesta franja d'edat és la que majoritàriament tinc al meu abast a les xarxes socials per on he fet difusió de l'enquesta. La resta de la població de l'enquesta, corresponent aproximadament al 25 per cent restant amb un percentatge més o menys similar entre elles, corresponen a majors de 21 anys.

Tot i que la mostra és poc variada pel que fa a l'edat dels enquestats, crec que poden ser interessants els resultats ja que el coneixement o interès que puguin mostrar pel tema les persones joves, pot representar el futur del plantejament a favor o en contra dels

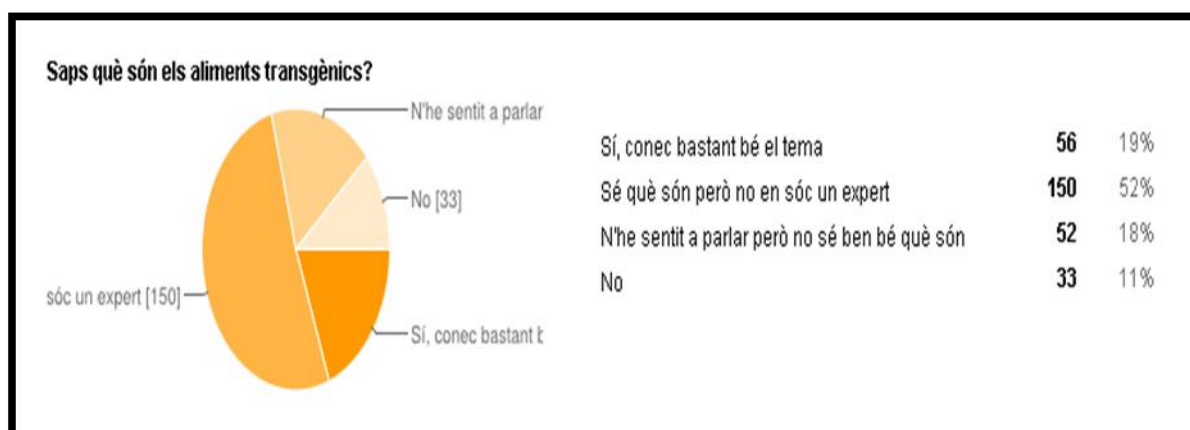
transgènics, és a dir, el posicionament dels joves d'avui pot marcar les tendències futures respecte al consum d'aliments amb components d'OMG o al rebuig dels mateixos.

2. Nivell d'estudis



El 75% de les persones de la mostra tenen i estan en formació de nivell mig o superior aspecte que pot resultar interessant a l'hora de valorar els resultats. Hem de fer menció al fet que a l'ESO i al Batxillerat es tracta el tema dels transgènics, no en profunditat, però sí el suficient com per poder respondre amb un mínim de coneixements del tema a l'enquesta. Veurem si es confirma aquesta primera hipòtesi en els resultats a les preguntes següents.

3. Saps què són els aliments transgènics?

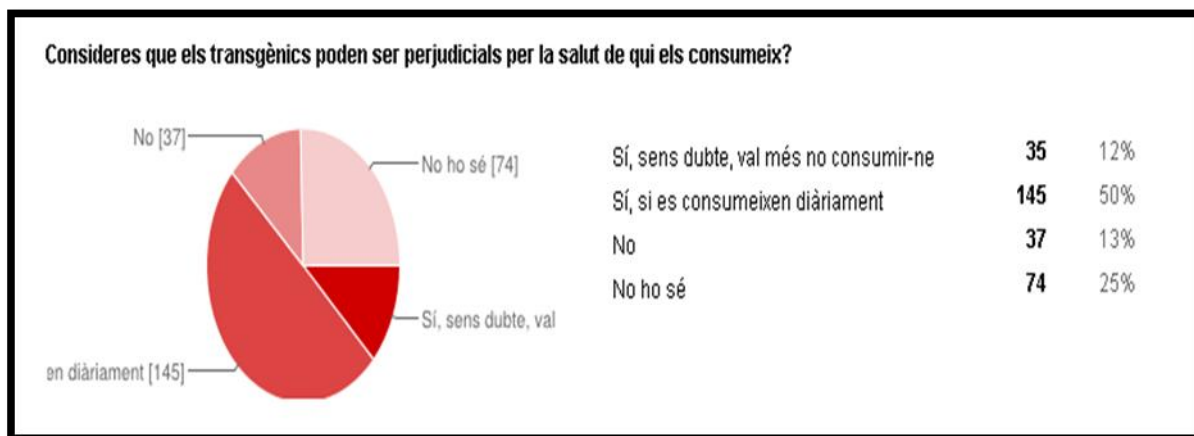


Breu explicació: Un transgènic és un organisme modificat genèticament, és a dir, aliments modificats en un laboratori.

Les respostes dels enquestats en confirmen que la majoria coneix el tema, el 52% i que un número representatiu diu que el coneix en profunditat, el 19%. Alhora, el 18% ha sentit a parlar i només l'11% dels enquestats no sap què són. Així, el 71 % coneix què són, una àmplia majoria.

Podem concloure doncs que la hipòtesi que plantejaven en referència al nivell d'estudis podríem dir que es confirmaria.

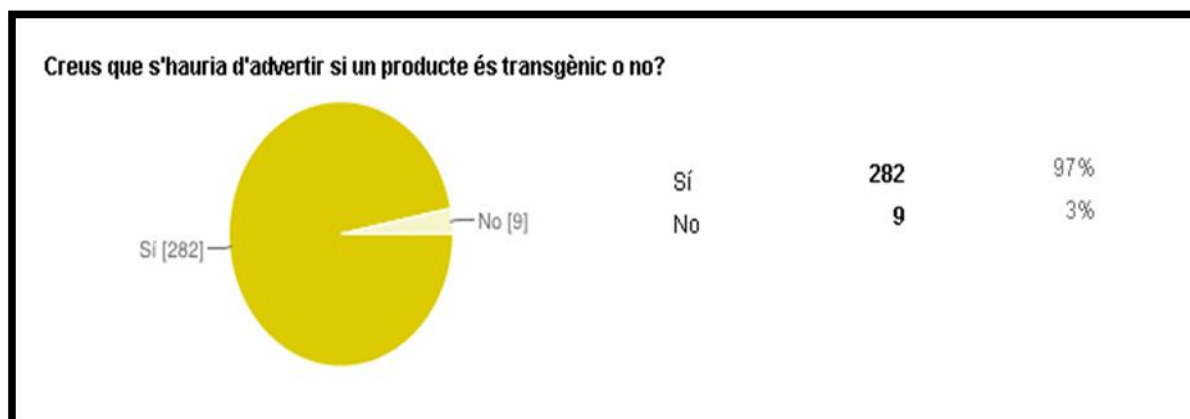
4. Consideres que els transgènics poden ser perjudicials per a la salut de qui els consumeix?



És interessant veure els resultats de les respostes a aquest apartat ja que el 50% opina que els transgènics poden ser perjudicials si es consumeixen a diari cosa que pot implicar la creença que possiblement són perjudicials a mig o llarg termini, que, juntament amb els que opinen que són perjudicials en qualsevol cas, aglutinen el 62 % de l'opinió dels enquestats.

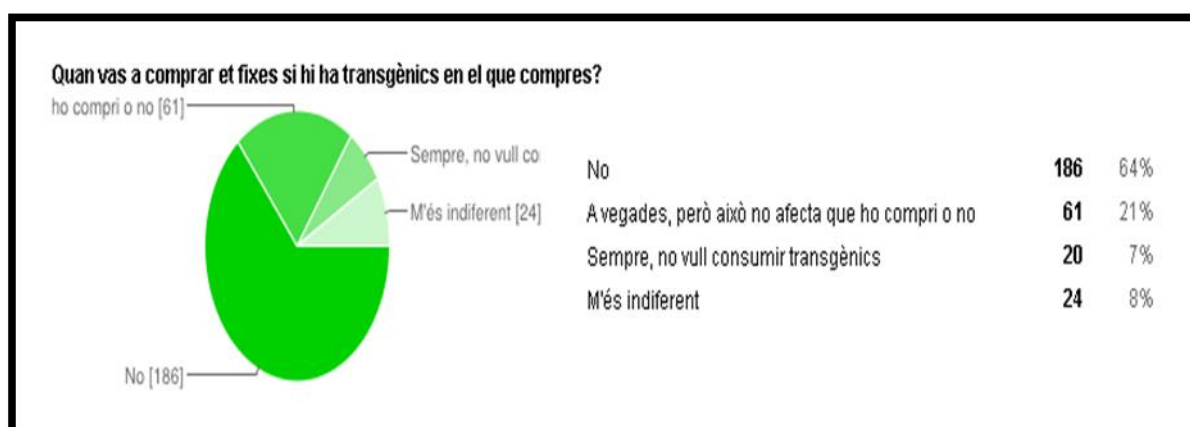
És poc significativa la xifra dels que opinen que no són perjudicials, el 13% i, sobretot els que no ho saben que arriben al 25%.

5. Creus que s'hauria d'advertir si un producte és transgènic o no?



Es podria dir que quasi tota la població enquestada és de l'opinió que els consumidors han de conèixer la procedència dels productes que adquireix respecte a si han estat modificats genèticament i, crec, que seran de l'opinió que els consumidors han d'estar informats en qualsevol cas de tot el que contenen els aliments que adquireixen. Només un insignificant 3% opina que no, que no fa falta advertir o informar en aquest sentit.

6. Quan vas a comprar et fixes si hi ha transgènics en el que compres?



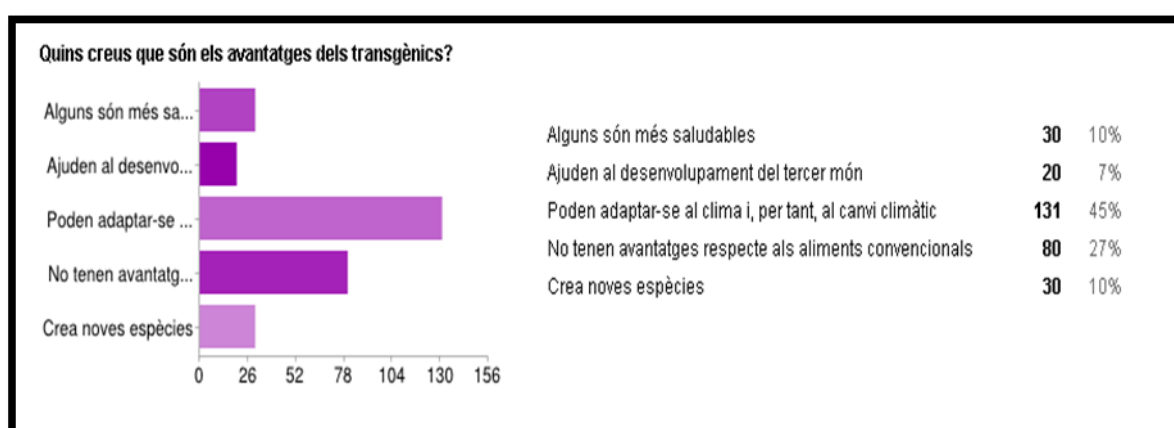
No deixa de ser curiosa la resposta de la nostra mostra respecte a si a l'hora d'adquirir un producte mira si té components transgènics responenent que no es fixa una majoria àmplia (63%). Encara més curiós és que el 23% (quasi un de cada quatre) confessin que, encara que ho mirin no influeix aquest fet en la seva compra.

Només un 7% es posicionen obertament en contra d'adquirir productes amb OMG i, per tant miren l'etiquetatge i rebutgen la compra. En percentatge similar se situen aquells que es mostren indiferents davant dels transgènics i, per tant, segurament, ni es miren les etiquetes i, si les veuen, no els afecta en la seva compra.

Així, el 93% no té interès en mirar les etiquetes, o no els afecta l'etiquetatge OMG.

La contradicció es dona quan comparem les respostes amb la pregunta anterior ja que quasi tothom vol que s'etiquetin els productes transgènics.

7. Quins creus que són els avantatges dels transgènics?

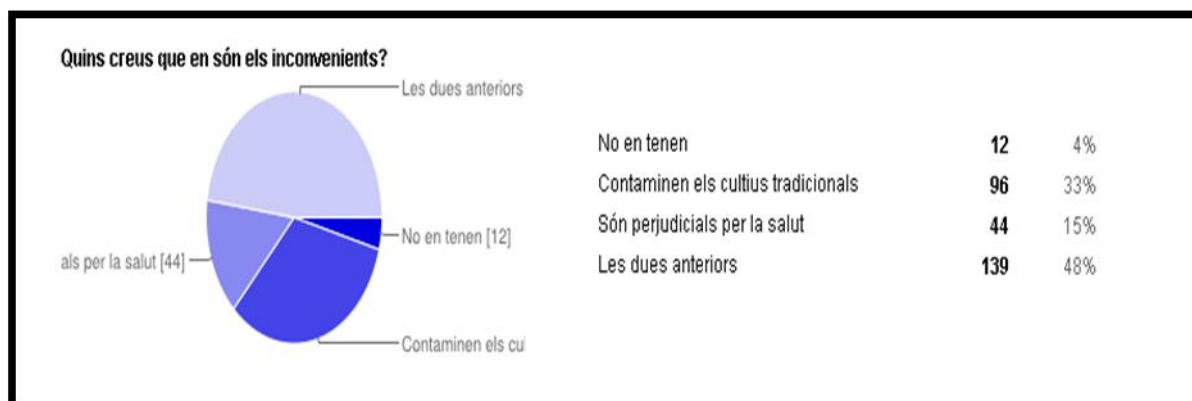


La major part de les persones que han respòs a l'enquesta, quasi la meitat, opina que una de les avantatges més important dels transgènics és que es poden adaptar al clima i als canvis climàtics, per tant, sembla que valoren més la possibilitat d'obtenir collites més abundants que el fet, per exemple, que siguin més saludables.

És curiós que el 27%, per tant aproximadament una de cada quatre, opina que no tenen avantatges respecte a l'alimentació convencional.

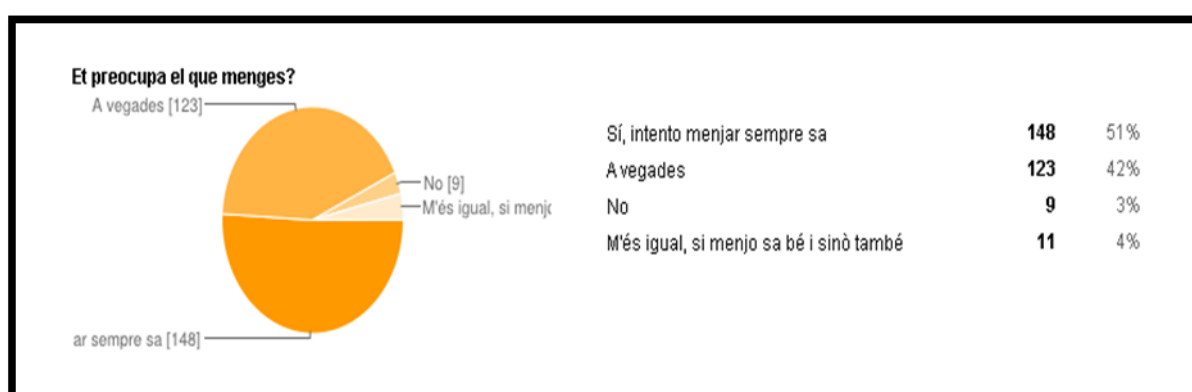
Per últim, el mateix percentatge valoren la importància de crear noves espècies i el fet que alguns podrien ser més saludables, amb un resultat del 10% per a cadascuna de les opcions.

8. Quins creus que en són els inconvenients?

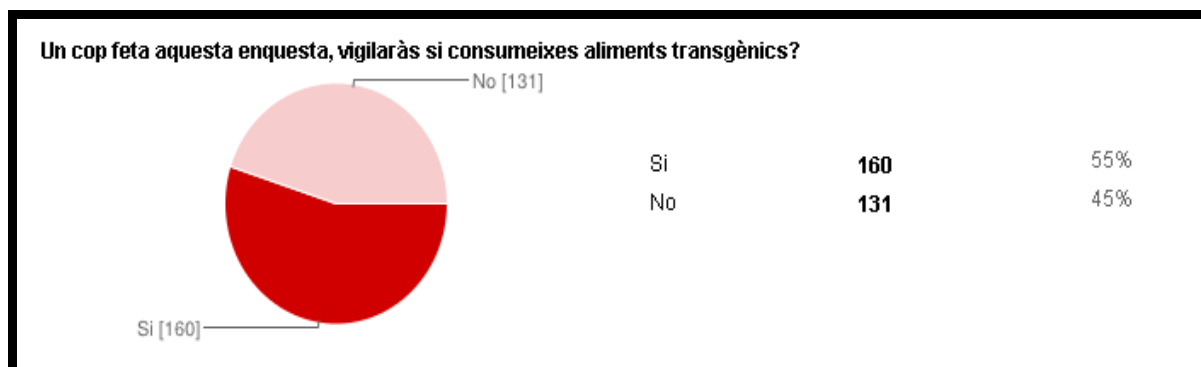


El 96% de les persones que han respòs a l'enquesta són de l'opinió que els transgènics tenen inconvenients, ja sigui per al medi ambient ja sigui per a la salut dels que ho consumeixen o ambdues opcions. Dins d'aquest grup, el més ampli és el que opta per opinar que són perjudicials tant per a la salut com per al medi ambient, amb un resultat que arriba al 48 % de la població enquestada. Només el 4% opina que no tenen inconvenients.

9. Et preocupa el que menges?



A molt poques persones de les enquestades no els preocupa el que mengen, només al 7%. La resta, una àmplia majoria estant preocupats per la seva alimentació (el 93 %). D'aquests, al 53 % es preocupa bastant ja que diuen que intenten menjar sa i a la resta (42 %) els interessa menjar sa però no els preocupa tant.

10. Un cop feta aquesta enquesta, vigilaràs si consumeixes aliments transgènics?

La última pregunta va dirigida a saber si als enquestats els pot influir el seu coneixement sobre els transgènics ja que les anteriors poden donar a entendre que aquest aliments poden tenir avantatges i desavantatges i que són diferents als aliments convencionals.

Les respostes són prou significatives ja que la població de referència de la mostra queda dividida quasi al 50 % sobre si vigilaran a l'hora de consumir transgènics o no ho tindran en compte després de respondre a l'enquesta.

13.2 CONCLUSIONS DE L'ENQUESTA

La mostra de l'enquesta se centra majoritàriament en el segment de població jove, amb estudis superiors als bàsics (el 75% te estudis de batxillerat i/o superiors) el que crec que pot suposar un avantatge per a extreure'n conclusions significatives sobre possibles orientacions sobre el comportament general de les noves generacions envers a l'alimentació transgènica.

És significatiu que la majoria de les persones enquestades tenen informació, encara que sigui superficial o general sobre l'existència d'aquest tipus d'aliments tot i que no els coneguin en profunditat.

Tot i que en general no es decanten obertament de forma majoritària sobre els avantatges o inconvenients que poden tenir per a la població l'alimentació transgènica, com a avantatges destaquen la seva adaptabilitat al medi ambient. Com a inconvenients es decanten cap a que són perjudicials per a la salut i contaminen el medi ambient.

Cal destacar que són un tant incongruents els resultats per a aquestes preguntes si els creuem ja que a les avantatges, donant la possibilitat d'elecció que no en tenen opten a ella el 27 % de la mostra i al preguntar sobre els desavantatges o inconvenients només opina que no en tenen el 4%.

També és molt interessant l'encreuament o interpretació conjunta entre les preguntes sobre l'etiquetatge i si es miren si un producte conté OMG quan el compren: creuen majoritàriament que s'ha d'informar si un producte és fruit de la modificació genètica (un aclaparant 97%) en canvi, també majoritàriament o no es miren l'etiquetatge o no els influeix a l'hora d'adquirir un producte. Només el 7% mira l'etiquetatge i, si el producte conté OMG es declina per no adquirir-lo.

La majoria (51%) confessa que li preocupa la seva alimentació i que intenta menjar de forma sana encara que un gran percentatge diu que només de vegades mira si el que menja és sa (41%). Així doncs podem concloure que a una gran part de les persones enquestades els preocupa la seva salut i vigilen el que mengen.

La última pregunta no deixa de ser curiosa ja que, sense haver pres una postura a favor o en contra dels transgènics en la redacció de la resta de preguntes, els enquestats es posicionen quasi al 50% en un posicionament en contra o a favor, els ha influenciat per consumir o no transgènics el contestar l'enquesta. Aquest fet és curiós ja que en preguntes anteriors s'han decantat per contestar que o no es miraven l'etiquetatge dels productes o no els influeix aquest fet així com que de vegades mira si el que menja és sa.

Així, tot i no prendre postura en les preguntes sembla ser que el fet de fer reflexionar sobre una "nova alimentació", fa pensar als enquestats que no és sana o té alguns inconvenients.

CONCLUSIONS FINALS

A la part introductòria del treball vam dir que, al final de la major part dels diferents apartats introduiríem un punt final de reflexió que prendríem com a referència quan arribés el moment de realitzar les conclusions finals. Doncs ara és el moment de recopilar aquests punts així com realitzar les valoracions personals i conclusions de tot el conjunt del treball.

Hem vist que els avenços de la biotecnologia van a gran velocitat i l'aplicació a l'alimentació humana ha significat una autèntica revolució, no ocasionada possiblement pel fet de la quantitat d'aliments, ja que són bàsicament 4 els que es produeixen a gran escala, sinó pel volum de superfície cultivada d'aquests productes així com la seva utilització com a components de productes elaborats. La introducció en el mercat d'aquests productes ha estat tant ràpida i invasiva que el consumidor no ha tingut temps d'analitzar en quina mesura pot afectar-li el seu consum. S'ha d'afegir a aquesta situació el fet de la manca d'informació clara que no s'ha donat al consumidor ni per part de la biotecnologia ni per part de les diferents institucions de cada país. Davant d'aquest panorama, és lògic el posicionament en contra de grans organitzacions ecologistes i la seva influència en els consumidors. També hem de tenir en compte la corrent d'alimentació ecològica o biològica i la tendència a valorar "el natural" com un valor afegit als aliments que se suma a aquesta corrent antitransgènics.

De bon principi els objectius de la biotecnologia en la seva aplicació a l'agricultura van ser de millora per tal d'acabar amb les grans dificultats d'aquest sector com la resistència a plagues, a sequeres, millores dels productes, etcètera; i aconseguir major volum a les collites i, per tant, oferir a aquests sectors el seu coneixement. Ràpidament interessos econòmics van entrar en escena: les grans companyies multinacionals es van apoderar d'aquests coneixements i han controlat aquest mercat caient l'agricultura en mans d'un nombre molt reduït d'empreses, amb tot el que comporta. Els agricultors estan lligats a aquestes empreses i obligats a abonar les corresponents patents. Si es volia acabar amb la fam al món amb aquestes tècniques de modificació genètica de productes agraris, no s'ha

aconseguit pel mal repartiment dels recursos i pels interessos econòmics de les grans multinacionals.

Les institucions davant la invasió dels transgènics no s'han quedat al marge ja que com hem destacat al treball, la normativa per a regular aquests nous productes sorgeix des del primer moment i a anat adaptant-se als diferents aspectes que han anat sorgint al voltant dels transgènics, intentant normativitzar el tema i vetllant pel control de la introducció de tots els productes de l'experimentació de la biotecnologia i atorgant o denegant les corresponents autoritzacions després de ser analitzades en profunditat per entitats independents. Sembla que aquest fet hauria de donar més seguretat als consumidors però, les institucions també fallen en l'aspecte d'informació als consumidors i potser normativitzen quan els surt el problema, sense previsió ni anticipació.

És tal la desinformació que quan ens parlen de transgènics ens vénen a la ment fotografies de productes que la biotecnologia encara no ha aconseguit i segurament tampoc se'ls ha plantejat: barreges de fruites com kiwi amb pell de maduixa, taronges amb pell de poma o maduixes amb pell de plàtan. No es tracta de productes nous el que la biotecnologia aconsegueix sinó productes quotidians amb característiques alterades com la seva resistència a plagues, a sequeres, millorant algunes de les seves qualitats, etcètera.

Pel que fa a l'etiquetatge tampoc és clar. He anat a un supermercat de la nostra ciutat a comprovar les etiquetes dels productes de soja i he trobat que molt pocs productes estan etiquetats com a transgènics i no tal com diu la norma i també pocs estan etiquetats lliures de transgènics. Només he vist un producte en el que s'especifica que està fet amb soja no transgènica, amb lletres molt petites i que, en canvi amb lletres grans informa que és 100% vegetal (Savia de Danone). Curiosament en els iogurts de la mateixa línia de productes de la mateixa marca no s'especifica que estiguin fets amb soja no transgènica. Uns iogurts de soja d'una gran superfície, que curiosament està inclosa a la llista verda de Greenpeace, especifica en lletra molt petita, que conté soja modificada, però no inclou la paraula "genèticament". Per tant, tot i disposar d'una norma clara en aquest sentit, les cases comercials no la compleixen amb rigor.

Tot dóna a confusió, fins i tot la llista confeccionada per Greenpeace posant a la part verda als productes de les empreses que han fet l'esforç de certificar a l'entitat que no contenen transgènics i a la part vermella les que no han fet aquest pas, cosa que no vol dir que continguin transgènics en els seus productes. Per tant, tampoc és clarificadora i, com hem comentat abans, no s'ajusta a la realitat ja que hem trobat un producte de marca blanca d'una gran superfície que, tot i estant a la part verda, sí informa que conté transgènics.

Pel que fa a la traçabilitat tampoc ens assegura que el producte final no contingui transgènics degut a la més que probable contaminació al llarg de la cadena alimentària i la coexistència de cultius fruit de la modificació genètica o de l'agricultura convencional és també un dels grans problemes que es plantegen a l'actualitat.

Així doncs, què en traiem dels transgènics? Avantatges o inconvenients? Podem concloure que segurament ambdues coses. D'una banda, l'agricultura ha pogut trobar solució als seus grans mals (plagues, sequeres) però, d'altra banda, repercuteix negativament en el medi ambient quedant afectada la seva biodiversitat a causa de la contaminació genètica. Pel que fa a la repercussió per a la salut no hi ha estudis que demostrin clarament si beneficien o perjudiquen així com tampoc és fàcil de demostrar si els perjudicis en la salut d'un producte estan directament relacionats amb el contingut de material transgènic.

Personalment, tot i els comentaris que he realitzat com a conclusió no em posiciono obertament ni a favor ni en contra dels transgènics, sinó que a mesura que he anat realitzant aquest treball he anat adoptant un punt de vista més prudent i reflexiu. És ben cert que no es pot negar que tant la biotecnologia com l'enginyeria genètica o com la resta de noves tecnologies signifiquen la nostra línia cap al futur, però en el cas dels transgènics, aquesta evolució s'ha dut a terme d'una manera excessivament ràpida, cosa que fa que hi tingui lloc aquesta manca d'informació i recursos de recerca suficients com per avaluar els danys que aquests poden causar sobre la societat, la salut i el medi ambient. Per tant, trobo que aquestes noves tecnologies són ciències amb molt de futur però que no s'estan desenvolupant de la manera més correcta ja que, com hem pogut observar al llarg del treball, el lloc d'experimentació dels transgènics és la vida i el món reals, mentre que el lloc que ha d'utilitzar la ciència abans d'implantar-se, és el laboratori.

GLOSSARI

“A” Alliberament voluntari: Terme que es fa servir per a referir-se al fet d'autoritzar que un OMG es pugui cultivar i, per tant, que sigui utilitzat per al conreu.

Agricultura ecològica o agricultura biològica: Modalitat agrícola en la qual no s'utilitzen productes químics de síntesi: fungicides químics de síntesi, adobs químics de síntesi, herbicides, OGM, conservants artificials, colorants artificials, additius artificials o similars. Té com a finalitat, en contrast amb l'agricultura convencional, ser ambientalment sostenible, a més de respectar la salut i el benestar dels consumidors.

Agricultura convencional: Aquella que s'ha vingut realitzant durant els últims anys sense evolucionar fins a sistemes de producció més respectuosos i sostenibles amb el medi.

Agricultura tradicional o de subsistència: És un mode d'agricultura en la qual una part de la terra produeix només el suficient per a alimentar a la família que treballa en ella.

“B” BT: Així s'anomenen els organismes que han estat modificats genèticament per a sintetitzar una proteïna del *Bacillus thurgensis* apta per, entre d'altres, matar insectes com el barrinador.

Biotecnologia: Conjunt de tècniques que s'apliquen a l'obtenció de productes mitjançant l'activitat metabòlica dels organismes vius.

“C” Càpsida: És el recobriment extern d'un virus i té la funció de protegir el material genètic del virus, determinar si una cèl·lula és apta per la seua infecció i començar la infecció adherint-se a la membrana cel·lular i obrint-la, per tal d'injectar el material genètic del virus a l'interior de la cèl·lula.

Catabolitzar: Conjunt de processos metabòlics (reaccions químiques) en que la degradació de molècules grans comporta l'alliberament d'energia.

Cicle lític dels virus: A la infecció d'una cèl·lula, el virus provoca el trencament del material genètic d'aquesta mateixa cèl·lula i deixa anar els seus components (els ribosomes i potser les polimerases) per produir moltes còpies d'ell mateix.

Coexistència: Capacitat dels agricultors per a escollir entre la producció convencional i la de cultius transgènics i tot el que comporta conviure un tipus d'agricultura amb l'altre.

Confinament: terme que es fa servir per a referir-se al fet d'autoritzar que un OMG es pugui utilitzar en laboratori per a la seva experimentació abans de ser utilitzat per a conreu.

Cromosoma: Estructura en forma de filament que es troba a l'interior del nucli d'una cèl·lula i que conté els gens.

“D”

Divergències: Organismes amb una modificació genètica produïda amb tècniques naturals, com ara empelts, hibridació...

DNA o àcid desoxiribonucleic: El DNA, àcid desoxiribonucleic, és una molècula complexa que es troba, majoritàriament, al nucli de totes les cèl·lules i que conté la informació genètica que aquestes necessiten per tal de desenvolupar-se. Podríem dir que és el “llibre d'instruccions” a partir del qual la cèl·lula (mitjançant la seva maquinària bioquímica) fabrica les proteïnes que la fan funcionar.

DNA recombinant: Terme per a referir-se a la creació de noves combinacions de segments de molècules de DNA que no es troben juntes de manera natural.

“E”

Endonucleasa: Enzim que talla un àcid nucleic en fragments més curts.

Enzims: Són proteïnes la funció de les quals és catalitzar (és a dir, augmentar la velocitat) reaccions bioquímiques en el metabolisme dels éssers vius.

Enzims de restricció: Enzims que reconeixen determinades seqüències de nucleòtids i els separen de la resta de la cadena (és a dir, els tallen).

Exògens: D'origen extern. En el context es refereix a aquell gen que no és propi de l'organisme on s'ha introduït.

Exons: Unitats de DNA que, a diferència dels introns, aquests sí que es tradueixen.

Enginyeria genètica : Tecnologia del control i transferència del DNA d'un organisme a un altre, cosa que possibilita la creació de noves espècies, la correcció de defectes genètics i la fabricació de nombrosos compostos.

“F”

Fenotip: Conjunt de caràcters observables en un ésser viu que s'expressa en un genotip, modulats per la interacció amb el medi.

Fitosanitat: Un fitosanitari és un producte destinat a la protecció de conreus. La seva acció permet l'adequat desenvolupament sanitari de vegetals que es produeixen amb fins alimentaris o industrials.

Flavr Savr: Primer tomàquet transgènic que fou llançat als EUA i contenia el seu propi gen responsable de la síntesi de galactoruindassa (proteïna específica dels tomàquets).

“G”

Gen: És la seqüència del DNA que garanteix la transmissió dels trets i característiques d'arrel hereditària.

Genoma: És el conjunt de gens que pertanyen a una mateixa espècie.

Genotip: Informació genètica total d'un organisme o constitució genètica d'un organisme.

“I”

Introns: Part del DNA que no es tradueix.

“L”

Lisi cel·lular: Trencament de la membrana cel·lular.

“N”

Nucleòtid: Molècula formada per un glúcid que és el component bàsic dels àcids nucleics (biomolècules orgàniques encarregades d'emmagatzemar i difondre la informació genètica).

“O”

OMG: *Organisme Modificat Genèticament.*

“P”

Plasmidi: És una molècula de DNA circular de doble cadena pròpia dels procariotes, que pot existir i replicar-se independentment del cromosoma o estar integrat en el mateix.

Polinucleòtid: Conjunt de més de 10 nucleòtids.

Proteïna: Substància química que és el component principal de les cèl·lules vives i que esta formada per oxigen, hidrogen, carboni i nitrogen.

“R”

RNA: Àcid ribonucleic. Conté la informació genètica que es vol transcriure en la síntesi de les proteïnes. Realitza varies funcions quan es troba en moltes altres formes (*RNA_t* o de transferència, *RNA_m* o missatger, *RNA_r*).

“V”

Vector: Molècula de DNA que pot replicar-se en una cèl·lula i que pot servir com vehicle per transferir a aquesta cèl·lula el DNA que s'ha afegit.

BIBLIOGRAFIA

- *Transgénicos: el haz y el revés una perspectiva crítica*. Jorge Riechmann. Editorial Catarata.
- *Semillas peligrosas. Las mentiras de la industria y los gobiernos sobre lo que comemos*. Jeffrey M. Smith. Editorial Contrapunto.
- *Biologia, matèria de modalitat Ciències i Tecnologia, 1r Batxillerat*. Josep Cuello, Antoni Domínguez i Jordi Pons. Editorial Barcanova.
- *Biologia, matèria de modalitat Ciències i Tecnologia, 2n Batxillerat*. Josep Cuello, Antoni Domínguez i Jordi Pons. Editorial Barcanova.
- *Química II, matèria de modalitat Ciències i Tecnologia, 2n Batxillerat*. Editorial edebé.
- *Biotecnología*, John E. Smith. Editorial ACRIBIA, S.A.

WEBGRAFIA

[Pàgina web oficial de l'organització Greenpeace] Data de consulta: Juny 2012
(<http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Transgenicos/>)

[Pàgina web oficial de la **Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición**] Data de consulta: Juliol 2012
(www.aesan.msc.es)

Rubio Castro, Sebastian (2010). *La genética y yo*. [Bloc] Data de consulta: Agost 2012
(http://www.geneticasebasrubio.blogspot.com.es/2010_07_01_archive.html)

La noche temática: ¿qué hay que comer?. (2008) [Document televisiu en línia. TVE2] Data de consulta: Setembre 2012.
(<http://www.youtube.com/watch?v=5UAHoW-vHml>)
(<http://www.youtube.com/watch?v=dihhFU2xurl&feature=relmfu>)
(<http://www.youtube.com/watch?v=9tcYD4mXOec&feature=relmfu>)

Desde Mendel hasta las moléculas. Blog educativo de genética, videos e imágenes educativas. [Bloc] Data de consulta: Setembre 2012

(<http://www.genmolecular.wordpress.com/principios-de-biologia-molecular/>)

Transgènics a la carta. [Vídeo televisiu. TV3] Data de consulta: Octubre 2012

(<http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir2937/doc30440.html>)

La vida meravellosa: espai de suport a la docència de Ciències naturals a l'Ensenyament Secundari. (2012). [Bloc] Data de consulta: Octubre 2012

(<http://www.blocs.xtec.cat/biogeblloc/2012/10/29/transgenics/>)

Els productes transgènics hauran d'estar correctament etiquetats a partir d'ara. (2004)

[Article en línia. 324.cat, secció d'economia] Data de consulta: Desembre 2012

(<http://www.324.cat/noticia/63517/economia/Els-productes-transgenics-hauran-destar-correctament-etiquetats-a-partir-dara>)

Nandy Asprilla, Milena Jiménez i Carolina Suarez (2009). *Nanotecnología bacteriana y avances en la agricultura.* [Article en línia] Data de consulta: Gener 2013

(<http://www.nanotecnologiabacteriana.over-blog.es/article-30549901.html>)

Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias. (2005) [Document en línia] Data de consulta: Gener 2013

(http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf)

ANNEXOS

ANNEX 1: DOCUMENT ZONES LLIURES TRANSGÈNICS

ANNEX 2: CARTA PER DEMANAR DECLARACIÓ ZONA LLIURE TRANSGÈNICS

ANNEX 3: GUIA ROJA I VERDE DE GREENPEACE

ZLT

Zonas Libres de Transgénicos



La normativa europea sobre Organismos Modificados Genéticamente prevé que sea Bruselas quien dé luz verde a su entrada en los mercados. Sin embargo muchas autoridades locales y nacionales, haciéndose eco de las preocupaciones de sus ciudadanos, han decidido adoptar una postura de cautela. Consecuentemente, están aprobando leyes regionales u otras disposiciones para proteger su economía, su salud y su medio ambiente de la imposición no deseada de productos transgénicos, reclamando a la Comisión Europea su derecho a hacerlo.

Las Zonas Libres de Transgénicos son espacios en donde los transgénicos no tienen cabida. En ellas no se permite el cultivo de variedades transgénicas ni se admiten alimentos manipulados genéticamente. Pueden ser campos de cultivo, espacios naturales protegidos, locales públicos o comerciales, municipios, regiones o países enteros.

En Diciembre de 2008 el Consejo de Ministros de Medio Ambiente abrió la puerta para dotar a las Zonas Libres de Transgénicos de categoría legal reconocida. Sin embargo hasta el momento su valor es fundamentalmente simbólico. Por ello resulta necesario que cada municipio **complemente la declaración con algunas acciones concretas en su territorio.**



GREENPEACE

Sugerencias para el fortalecimiento de la declaración municipal de Zona Libre de Transgénicos



1. Manifestar el rechazo del municipio a los cultivos transgénicos ante la Comunidad Autónoma, el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Medio Marino y la Comisión Europea.
2. Dar publicidad a la declaración a través de carteles, web y otros medios.
3. Transmitir a los agricultores, las cooperativas y proveedores de insumos que se ha firmado la declaración de ZLT y las implicaciones que tiene para el sector.
4. Transmitir la información de la declaración a los consumidores y a la población en general. Comunicar qué implica la declaración y por qué motivos se ha hecho.
5. Incluir la prohibición del uso de transgénicos en los comedores, cafeterías y otros establecimientos cuya gestión dependa del ayuntamiento.
6. Informar a los comerciantes de alimentos del municipio acerca de la Declaración y sus consecuencias.
7. Fomentar la declaración ZLT entre las explotaciones agrícolas (convencional y ecológica) y crear un registro municipal.
8. Fomentar la utilización de variedades locales.
9. Participar en el diseño de los planes de gestión de la Red Natura 2000, de forma que la declaración de ZLT sea tenida en cuenta en estos espacios.
10. Nombrar a una persona del ayuntamiento que realice un seguimiento de la declaración y que sirva de referencia a la hora de buscar información.



**Asunto: DECLARACIÓN INSTITUCIONAL DE (CIUDAD, MUNICIPIO, COMARCA)
..... COMO "ZONA LIBRE DE TRANSGÉNICOS"**

Estimado/a Sr/a. Alcalde/sa:

Me dirijo a usted para solicitarle que nuestro municipio/ciudad tome medidas activas contra el uso de Organismos Modificados Genéticamente (OMG o transgénicos) en la agricultura y alimentación. La única forma para las regiones o municipios de preservar su agricultura y su entorno frente a los riesgos de estos cultivos es declararse **ZONA LIBRE DE TRANSGÉNICOS**.

Todas las encuestas de opinión muestran el **claro rechazo social** hacia la introducción de los transgénicos en nuestra agricultura y alimentación. Así se confirma en la Declaración contra la introducción de los transgénicos y a favor de enfoques agrícolas sostenibles firmada por más de 450 investigadores y representantes de sindicatos, organizaciones de consumidores, de agricultores, ecologistas, y una amplia representación de la sociedad civil.

Y es un rechazo claro, porque los transgénicos suponen una grave amenaza para un modelo de agricultura y alimentación más sostenible, enfocado a producir alimentos de calidad de un modo respetuoso con el medio ambiente. Allí donde se está extendiendo el cultivo de transgénicos, la agricultura ecológica está en retroceso, ya que los agricultores ecológicos se ven indefensos ante la contaminación genética de sus cultivos, que les supone graves pérdidas económicas.

Diez años después de su introducción en los mercados, las grandes promesas de los cultivos transgénicos están muy lejos de hacerse realidad. No han aumentado el rendimiento de los cultivos, ni han mejorado la calidad de los alimentos, ni benefician al medio ambiente, ni han contribuido a solucionar el problema del hambre en el mundo. Por el contrario, en los principales países productores están apareciendo ya problemas agronómicos relacionados con este tipo de cultivos, se están agudizando los problemas ambientales como el abuso de pesticidas y empeoran las situaciones de pobreza, injusticia y exclusión social.

A nivel europeo, en 1998 se paralizaron los cultivos, y se levantó esa prohibición en el 2004. En estos últimos años se están produciendo cambios.

Varios países que han desarrollado iniciativas para frenar su cultivo, Austria, Grecia, Italia, Hungría, Polonia y Francia. Y recientemente Luxemburgo.

Sin embargo, España sigue siendo el único país de la Unión Europea que cultiva transgénicos a escala comercial. Se permite el cultivo de maíz transgénico desde 1998. Desde entonces se han cultivado en suelo español variedades como el Bt 176, y el MON 810. En 2008, por ejemplo, se han cultivado cerca de 80.000 hectáreas de esta última variedad.

También se está sembrando en nuestros campos cultivos experimentales (tabaco, colza, remolacha, otros eventos de maíz, etc.). Un ejemplo es el MON810XNK603, estudiado por el Gobierno austriaco y dando como resultado problemas de fertilidad en ratones alimentados con ese maíz.

Dentro de este contexto, Greenpeace considera que con el fin de proteger nuestra cultura, nuestro medio ambiente, la economía local, una producción agraria de calidad y la salud de los ciudadanos, **los municipios y regiones deben tener el derecho a decidir si los transgénicos pueden o no ser cultivados en su territorio.** Es por lo tanto de gran importancia la declaración de zonas libres de transgénicos, con el objetivo de presionar para que estos cultivos sean regulados de acuerdo con el principio de precaución y el respeto al criterio y la voluntad de los ciudadanos.

Por todo ello,

SOLICITO:

al Ayuntamientoque nos informe de su posición sobre este asunto e **inicie los trámites oportunos para que se declare MUNICIPIO LIBRE DE TRANSGÉNICOS.** Desde Greenpeace y Amigos de la Tierra estamos a su disposición para enviarles más información o mantener una reunión con ustedes sobre este tema.

E-mail: informacion@es.greenpeace.org

En espera de su respuesta, le saluda atentamente,

Firma del interesado/a



Guía roja y verde de alimentos transgénicos

5ª edición

consulta
la última
versión
on line



www.greenpeace.es

GREENPEACE

¿Qué es un transgénico?

Un transgénico u Organismo Modificado Genéticamente (OMG) es un organismo vivo que ha sido creado artificialmente manipulando sus genes. La manipulación genética consiste en aislar segmentos del ADN (el material genético) de un ser vivo (virus, bacteria, vegetal, animal e incluso humano) para introducirlos en el de otro. Por ejemplo, el maíz transgénico que se cultiva en España lleva genes de bacterias, para producir una sustancia insecticida. Y la patata transgénica aprobada en marzo de 2010, lleva un gen que podría anular el efecto de ciertos antibióticos.

La diferencia fundamental con las técnicas tradicionales de mejora vegetal es que la manipulación genética permite franquear las barreras entre especies para crear seres vivos que no existían en la naturaleza. Se trata de un experimento a gran escala en que se nos involucra a todos en contra de nuestra voluntad. Además, la manipulación genética está basada en un modelo científico obsoleto y que está en entredicho. El sistema de evaluación de riesgos de la UE está repleto de trampas e irregularidades.

Tras años de debate público, la mayoría de los ciudadanos españoles, al igual que los del resto de Europa, mantiene una actitud contraria a los transgénicos. Esta oposición ha llevado a muchas empresas a eliminar los ingredientes transgénicos de sus productos.

¿Por qué Greenpeace se opone a la liberación de transgénicos al medio ambiente?

El cultivo de transgénicos supone incremento del uso de tóxicos en la agricultura, contaminación genética, contaminación del suelo, pérdida de biodiversidad, desarrollo de resistencias en insectos y 'malas hierbas', riesgos sanitarios y efectos no deseados en otros organismos. Los efectos sobre el conjunto de los seres vivos son irreversibles e imprevisibles.



Los riesgos sanitarios a largo plazo de los OMG presentes en nuestra alimentación o en la de los animales cuyos productos consumimos no se están evaluando correctamente y su alcance sigue siendo desconocido. Nuevas alergias, aparición de nuevos tóxicos, pérdida de eficacia de ciertos medicamentos o efectos inesperados son algunos de los riesgos.

Los OMG refuerzan el control de la alimentación mundial por parte de unas pocas empresas multinacionales. Son una de las armas predilectas de estos dictadores de la alimentación, y lejos de constituir un medio para luchar contra el hambre, aumentan los problemas alimentarios. Los países que han adoptado masivamente el uso de cultivos transgénicos son claros ejemplos de una agricultura no sostenible.

La solución al hambre y la desnutrición pasa por el desarrollo de técnicas sostenibles y justas, el acceso de los pueblos a los alimentos que producen y el empleo de técnicas como la agricultura y la ganadería ecológicas. La industria de los transgénicos utiliza su poder comercial e influencia política para desviar los recursos financieros que deberían destinarse a proteger las verdaderas soluciones a los problemas agrarios y alimentarios del mundo.

¿Cómo está la legislación de etiquetado?

La actual legislación europea de etiquetado obliga a etiquetar los productos que deriven de cosechas transgénicas, independientemente de la presencia de ADN o de proteína 'transgénica' en el producto final. Así, cualquier alimento que contenga OMG o ingredientes que deriven de éstos debe declararlo en su etiqueta. Se trata de un primer paso fundamental para que podamos ejercer nuestro derecho a elegir alimentos sin transgénicos.



¿Transgénicos en mi plato?

Los cultivos transgénicos utilizados para alimentación humana en la UE son fundamentalmente algunas variedades de maíz y de soja. Por eso en esta guía figuran solamente aquellos alimentos que contienen al menos un ingrediente o aditivo producido a partir de estos cultivos. El maíz, la soja o sus derivados industriales están presentes en más del 60 por ciento de los alimentos transformados, desde el chocolate hasta las patatas fritas, pasando por la margarina y los platos preparados.

Un alto porcentaje del maíz y de la soja que llegan a España provienen de países que cultivan transgénicos a gran escala, como Argentina o Estados Unidos. Además, se cultivan unas 80.000 hectáreas de maíz transgénico (es el único país de los 27 de la UE cuyo Gobierno ha venido tolerando desde 1998 su cultivo a escala comercial).

Algunos ejemplos de ingredientes y aditivos derivados del maíz y de la soja, y por tanto 'sospechosos' de tener un origen transgénico, son:

- **Soja:** harina, proteína, aceites y grasas (a menudo se 'esconden' detrás de la



denominación aceites/grasas vegetales), emulgentes (lecitina–E322), mono y diglicéridos de ácidos grasos (E471), ácidos grasos.

- **Maíz:** harina, almidón*, aceite, sémola, glucosa, jarabe de glucosa, fructosa, dextrosa, maltodextrina, isomaltosa, sorbitol (E420), caramelo (E150), grits.

ATENCIÓN: 'Almidón modificado' hace referencia a una transformación físico-química sin relación con los transgénicos.

NOTA: esta guía corresponde al mercado alimentario español y se ha elaborado en función de las garantías que nos han ofrecido los fabricantes de alimentos presentes en España con respecto a su política de utilización de ingredientes transgénicos o derivados, los análisis que hemos realizado y la presencia de ingredientes transgénicos en el etiquetado.

Además, los OMG entran masivamente en la cadena alimentaria a través de los piensos utilizados para alimentar animales. Si bien la ley obliga a etiquetar los piensos transgénicos, no sabemos si la leche, la carne o los huevos que consumimos provienen de animales alimentados con piensos transgénicos porque la legislación no obliga a etiquetar el producto final. ¡Sin embargo, los riesgos para el medio ambiente y para la salud global del planeta son los mismos!

Si esto sigue así, los transgénicos continuarán invadiendo nuestros campos y harán de la agricultura una práctica aún más insostenible. Greenpeace trabaja ahora para erradicar los transgénicos también de los piensos.



Debemos exigir a las empresas que digan NO a los productos derivados de animales alimentados con estas peligrosas cosechas.

¿Cómo puedo actuar?

- **No compres transgénicos**

Para garantizar una cadena alimentaria libre de transgénicos y de sus derivados, debemos seguir rechazando su empleo por parte de la industria. Compra productos de la lista verde. ¡Contamos con el uso de tu libertad de elección a la hora de comprar!

Greenpeace recomienda consumir los productos del listado verde.

- **Hazte observador/a de transgénicos**

En www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos, en la sección de Observadores de Transgénicos encontrarás las explicaciones: es tan sencillo como mirar las etiquetas de los productos que te encuentres en el mercado y verificar si alguno de los ingredientes es transgénico. Debe tener la **menção "modificado genéticamente" o "producido a partir de -nombre del ingrediente- modificado genéticamente"**.

Si se encuentra alguno, sólo hay que anotar los datos del producto (marca, fabricante, distribuidor, ingredientes modificados genéticamente), los datos del lugar dónde se ha encontrado (nombre de la tienda, localidad, fecha) y, si es posible, sacar una foto y, posteriormente, informar a Greenpeace. Para ello sólo hay que enviar un correo electrónico con todos los datos y la foto a informacion@greenpeace.es (Anotando PRODUCTO TRANSGÉNICO en el asunto).



RECUERDA: 'Almidón modificado' hace referencia a una transformación físico-química sin relación con los transgénicos.)

- **Devuelve los productos transgénicos**

Si compras sin darte cuenta un producto cuya etiqueta indica que contiene transgénicos, pide al comerciante que te lo cambie o que te devuelva el dinero. Pide a tus amigos que hagan lo mismo.

- **Compra productos ecológicos**

En la agricultura y la ganadería ecológicas no está permitido el uso de transgénicos ni sus derivados. Por lo tanto todos los productos que lleven un sello que certifique su producción ecológica no llevan transgénicos. Esta guía no se ocupa apenas de los productos ecológicos sino de los alimentos producidos de forma convencional, por ser estos sospechosos de contener transgénicos.

¿Qué significa esta guía?



Lista VERDE

Incluye aquellos productos cuyos fabricantes han garantizado a Greenpeace que no utilizan transgénicos –ni sus derivados– en sus ingredientes o aditivos.

Lista ROJA

Incluye aquellos productos para los cuales Greenpeace no puede garantizar que no contengan transgénicos. Se trata de:

1	productos cuyos fabricantes no garantizan a Greenpeace ausencia de transgénicos – o sus derivados– en sus ingredientes o aditivos.	
2	productos para los cuales nuestros análisis de laboratorio han detectado transgénicos	
3	productos en cuya etiqueta figura que contienen transgénicos o derivados.	

Greenpeace es una organización ecologista internacional, económica y políticamente independiente, que no acepta donaciones ni presiones de gobiernos, partidos políticos o empresas.

Tu apoyo es imprescindible para que Greenpeace pueda seguir desarrollando sus campañas.
HAZTE SOCI@ llamando al 902 100 505 o visita nuestra web www.greenpeace.es

MARCAS PROPIAS

Marcas propias (blancas) de las grandes cadenas de distribución (supermercados, hipermercados, etc.). Todos los productos envasados con esta marca quedan incluidos, sea cual sea la categoría a la que pertenecen (Aceites, grasas y margarinas, Alimentación infantil, Bebidas, Dietéticos, etc).

Aparecen en cada caso a la izquierda la empresa y a la derecha las marcas y/o los productos.

ATENCIÓN: no se trata de todos los productos vendidos en ese supermercado, sino solamente la marca propia a que se hace referencia.

MARCAS PROPIAS (TODAS LAS CATEGORÍAS)					
VERDE		ROJA			
AHORRAMÁS	Alipende	DINOSOL SUPERMERCADOS, S.L (superSol, HiperDino, CashDiplo y NETTO)	superSol		
EL CORTE INGLÉS, HIPERCOR, OPENCOR, SUPERCOR ¹	El Corte Inglés, Special Line, Hipercor, Aliada				
ALCAMPO (incl. SABECO)	Auchan y resto de marcas propias				
ALIMERKA	Alimerka				
BONPREU	Bonpreu				
CAPRABO (EROSKI)	Caprabo				
CARREFOUR	Carrefour				
CONDIS	Condis				
CONSUM	Consum				
COVIRÁN	Covirán				
DÍA	Día				
CHAMPION	Carrefour				
DISTRIB. FROIZ	Froiz				
EROSKI	Todas marcas propias				
EUROMADI IBÉRICA	Todas marcas propias				
IFA ESPAÑOLA	Todas marcas propias				
LIDL	Todas marcas propias				
MÁS (Hnos MARTÍN)	Más				
MANUEL BAREA	Barea				
MERCADONA	Hacendado				
PLUS	Todas marcas propias				
UNIDE	Unide				

¹ Greenpeace detectó inicialmente presencia de transgénicos en dos de los productos de la marca propia Special Line -Bebida de Soja y Harina de Maíz- pero la empresa ha demostrado que se ha tratado de contaminaciones excepcionales e involuntarias. En virtud de los documentos recibidos, la empresa pasa a la lista verde a 10 de marzo de 2008.

MARCAS DE FABRICANTE

Marcas de fabricante, es decir marcas comerciales que se pueden encontrar en cualquier tipo de tienda, clasificadas por categorías.

Aparecen en cada caso a la izquierda la empresa y a la derecha las marcas y/o los productos.

ACEITES, GRASAS Y MARGARINAS					
VERDE		ROJA			
GRANOVITA	Todos productos	GRUPO SOS	Carbonell, Koipe, Koipesol, RACSA, Tindana, Tecen, Dacil		 RACSA, Tindana, Tecen, Dacil
HIJOS DE YBARRA	Todos productos Ybarra	MIGASA	Fenómeno, La Masía		
NUTRITION & SANTE	Dietisa	UNILEVER	Flora, Ligeresa, Tulipán		
BORGES	Todos productos	ACESUR-ACEITES DEL SUR	Soy Plus, Altivoléico, Mistress, Andante		 Andante
		VAN DIJK FOOD PRODUCTS	Holland		
		ACEITES ALBERT	La Llama		 Aceite de semillas
		ACEITES CARRIÓN	Pulido		 Aceite de semillas

ALIMENTACIÓN INFANTIL					
VERDE		ROJA			
EL GRANERO INTEGRAL	Todos productos	NESTLÉ	Todos productos		
GRANOVITA	Granovita, Sojainstant, Unserbestes	DANONE	Nutricia (Almirón), Milupa, Dumex, Mellin, Cow&Gate, Blédina		
LABORATORIOS ORDESA	Blevit, Blemil				
ALTER FARMACIA	Alter, Nutribén				
NUTRITION & SANTE	Sanutri				
CASA SANTIVERI	Santiveri				
HIPP	Todos productos				
HERO	Todos productos				

ALIMENTACIÓN PARA ANIMALES DOMÉSTICOS					
VERDE		ROJA			
AFFINITY PETCARE	Premium, Advance, Última, April, Brekkies Excel, Repas, Rubadub, Bon Menu	ROYAL CANIN	Todos productos		
MASTERFOODS	Whiskas, Kitekat, Pedigree, Chappy	NESTLÉ	Nido, Friskies, Vital, Félix, Balance, Elite Nutrición, Beneful, Gourmet, Tonus		
		NOVOPET	Todos productos		 Pasta de cría para pájaros  Alimentación para hamsters

ALIMENTOS PREPARADOS Y CONSERVAS					
VERDE		ROJA			
MARS/MASTERFOODS	Uncle Ben's, etc	GRUPO SOS	Carbonell, Sos		
PASCUAL	Todos productos	UNILEVER	Knorr, Calvé, Maizena		
HIJOS DE YBARRA	Todos productos Ybarra	EL CHOCLO	El Choclo		 Maíz para mazamorra y Cuchuco
GRUPO CALVO	Calvo, Gomes da Coste	NESTLÉ	Maggi, Buitoni, Litoral, Solís, Nestle, La Cocinera		
CONSERVAS GARAVILLA	Isabel, Garavilla	OFISTRADÉ	Bovril, Casa Fiesta, etc		
SOJIVIT	Todos productos	COSAMI	Todos los productos		
HEINZ	Heinz, Orlando	TRE	Tre, Señorío de Albaida		
HELIOS	Todos productos				
FRÍAS / SANITURI	Frías / Sanituri				
ANGULAS AGUINAGA	La gula del Norte				
CASA TARRADELLAS	Todos productos				
NOVA DIET	Todos productos				
EL CIDACOS	Todos productos				
NUTRITION & SANTE	Gerblé, Soy, Dietisa				
PRIELÁ	Todos productos				
J.Gª CARRIÓN	Don Simón				
PROALIMENT JESÚS NAVARRO	Carmencita, Amalur, Hengstenberg				
GALLO	Todos productos				
GRANOVITA	Granovita, Sojavita, etc.				
BERNARDO ALFAGEME	Conservas Peña, Miau, Eureka				
ADPAN	Todos productos				
CÍA. DE BEBIDAS PEPSICO	Alvalle				
FRIPOZO	Todos productos				
MEMBRILLO QUIJOTE	El Quijote				

NATURAL ALIMENT FACTORY	Todos productos				
PAGESA	Tocy, Diet Rádison				
PESCANOVA	Todos productos				
SORRIBAS	Biográ				
GALLINA BLANCA	Avecrem, Gallina Blanca, Ideas al Plato, Mis Sofritos, Sopinstant				
HERO	Todos productos				
EL CAMPO	Todos productos				
GENERAL MILLS	Gigante Verde				
BEBIDAS					
VERDE		ROJA			
J.Gª CARRIÓN	Don Simón	UNILEVER	Lipton, Flora		
Cía. CERVECERA DE CANARIAS	Compal, Appletiser, Red Bull	ZAHOR	Todos productos		
BIOCENTURY	Bicentury, Pierdepeso	NESTLÉ	Nesquik, Nescafé, Nestlé, Bonka, Eko, Ricore		
NOVA DIET	Todos productos				
SOLÁN DE CABRAS	Solán de Cabras, Biosolán				
GRANOVITA	Granovita, Vitasol, Soja drink, Edén...				
ECKES GRANINI	Todos productos				
LIQUATS VEGETALS	Yosoy, Monsoy				
CASA SANTIVERI	Santiveri				
NUTRIOPS	Ecomil, DieMilk				
PASCUAL	Pascual, Cardó, Tealia, Funciona, MásVital, ViveSoy, Yosport, Zumosol				
KRAFT FOODS	Tang				
COMPAÑÍA DE BEBIDAS PEPSICO	Greip, Seven-up, Kas, Kas, Mountain Dew, Mosto-greip, Radical Fruit, Pepsi, Gatorade, Kasfruit, Onlimit, AguaFina, Tropicana				
SCHWEPES-ORANGINA	Schweppes, Trina, La Casera, Vida, Pink Fish, Canada Dry, Spirit				
SOJIVIT	Todos productos				
COCA-COLA	Coca-Cola, Fanta, Sprite, Nordic Mist, Aquarius, Powerade, Burn, Bitter Mare Rosso, Splash, Minute Maid, Tab, Nestea, V&T				
SORRIBAS	Biográ				
SUNNY DELIGHT	Sunny delight				
COSTA CONCENTR. LEVANTINOS	Costa , Amandin				
NUTRITION & SANTE	Isostar, Gerblé, Soy				
PAGESA	Tocy, Diet Rádison				
FRÍAS / SANITURI	Frías / Sanituri				



VENDRELL LABORAT.	Super diet, Egavit				
HIPP	Todos productos				
NUTREXPA	Okey, Paladín, Cola Cao				
NUTRITION & SANTE	Dietisa, Bimanán				
CENTRAL LECHERA ASTURIANA	Alpro soja				
HERO	Todos productos				
BESLAN-SOTYA	Todos productos				
VALOR	Todos productos				
MARNYS	Todos productos				

BOLLERÍA					
VERDE		ROJA			
BIOCENTURY	Bicentury, Salud	QUESERA SAN JUAN (Colombia)	Colmaíz		 Buñuelos
HOJALDRES ALONSO	Todos productos Alonso	DULCERÍA CANDE	La abuelita de Canarias		 Bizcochón
CASADO	Todos productos	FRIPAN	Todos productos		
DULCESOL	Todos productos	PIT	Todos los productos		 Bizcocho de yogurt
SIRO	Castelló	PANADERÍA TRADICIONAL	Todos los productos		 Bizcocho de yogurt
INTEGRAL ESPIGAS	Todos productos	MAR Y TERRA	Todos los productos		 Keké de pasas
LA BELLA EASO	Todos productos	PANADERÍA TRADICIONAL	Todos los productos		 Bizcochón de pasas
ADPAN	Todos productos	PASTELERÍA CONDE Y MEDINA	Todos productos		 Bizcochón casero
NATURAL ALIMENT FACTORY	Todos productos				
PANRICO	Donuts, Panrico, Bollycao, Donettes Panrico, Qué, Horno de oro				
ARRIAUNDI	Todos productos				
NUTREXPA	Phoskitos				
BIMBO	Bimbo, Martínez, Madame Brioche, Bony				

CEREALES PARA DESAYUNO					
VERDE		ROJA			
BIOCENTURY	Bicentury	NESTLÉ	Chocapic, Fitness, Fibre1, Estrellitas, Golden Grahams, Crunch, Cheerios		
EL GRANERO INTEGRAL	Todos productos	KELLOGG'S	Todos productos		
GRANOVITA	Todos productos				
PAGESA	Diet Rádison				
INTEGRAL ESPIGAS	Todos productos				
PASCUAL	Pascual, Essential, MásVital, ViveSoy				
SOJIVIT	Todos productos				
HIPP	Todos productos				
NUTREXPA	Cola Cao				

CERVEZAS					
VERDE		ROJA			
LA ZARAGOZANA	Ambar, Export, Marlen, Sputnik				
CORONA / IBEROCERMEX	Coronita, Negra Modelo, Pacífico, Modelo Especial				
DAMM	Damm, Voll / Free Damm, Keler, Xibeca, Estrella de Levante / del Sur, Skoll, Victoria, Saaz Budweiser				
HEINEKEN	Amstel, Cruzcampo, Heineken, Shandy, Buckler				
ALHAMBRA	Alhambra, Mezquita, Sureña				
MAHOU SAN MIGUEL	Mahou, San Miguel, Reina, Laiker, Carlsberg, Kronenbourg				
CÍA CERVECERA DE CANARIAS	Dorada, Guinness, Tropical, Kilkenny, Carlsberg, Miller Way, Pilsner Urquell				
HIJOS DE RIVERA	Estrella Galicia				

CONGELADOS					
VERDE		ROJA			
GEDESCO	Maheso	NESTLÉ	Buitoni, La cocinera		
PIELÁ	Todos productos				
MC CAIN	Todos productos				
ANGULAS AGUINAGA	Krissia, La gula del Norte, Sololomos, King Artik				
PESCANOVA	Todos productos				
FRIPOZO	Todos productos				
BONDUELLE	Bonduelle, Frudesa				

CHOCOLATES Y GOLOSINAS					
VERDE		ROJA			
LINDT&SPRÜNGLI	Lindt	JOYCO (WRIGLEY)	Solano, Trex, Orbit, BigRed, Spearmint, Freedent, Doublemint, Juicy Fruit, Hubba Bubba, Creme savers, Extra, Life Savers, etc		
BIOCENTURY	Salicalís	NESTLÉ	Nestlé, Milkybar, Crunch. After Eight, Kit kat, Nesquik, Blues, Dolca		
CADBURY	Dulciora, Halls, Stimorol, Maski, Huesitos, Cadbury, Trident	ZAHOR	Zahor, Hurry Up		
HOJALDRES ALONSO	Alonso	DELAVIDA	Todos productos		
KRAFT FOODS	Milka, Côte d'Or, Sugus, Toblerone, Suchard				
CHUPA CHUPS	Todos productos				
TORRAS	Todos productos				
FERRERO	Kinder, Mon Chéri, Ferrero Rocher				
MARS/MASTERFOODS	Bounty, M&M, Mars, Maltesers, Milkyway, Twix, Snickers, Munch				
PAGESA	Diet Rádisson				
ADPAN	Todos productos				
CASA SANTIVERI	Santiveri				
CEMOI-CANTALOU	Cemai, Cantalou				
NUTREXPA	Paladín, Granja San Francisco				
INDUSTR. RODRÍGUEZ	Virginias				
LACASA	Lacasa, Lacasitos, Conguitos, Shocobolas, Divinos, Uña, Mentolín y Mauri				
VALOR	Todos productos				
MARNYS	Todos productos				

DIETÉTICOS					
VERDE		ROJA			
SORIA NATURAL	Todos productos	SALUD E IMAGINACIÓN	Int-Salim		 Lecitina de soja
BIOCENTURY	Bicentury, Salicalís, Línea, Pierdepeso	DIPLAN	Lecitina de Soja, etc		 Lecitina de soja
INTEGRAL ESPIGAS	Todos productos	LABORATORIOS YNSADIET	Hijas del Sol, El Clérigo, Natur Tierra		 Lecitina de soja El Clérigo
					 Lecitina de soja Hijas del sol
					 Natur Tierra
CASA SANTIVERI	Santiveri ²	COMEZTIER (CARECA)	Comeztier		 Lecitina de soja
NATURAL ALIMENT FACTORY	Todos productos	MASÍA SANTA CLARA	Masía Sta Clara		 Lecitina de soja
COSTA CONCENTR. LEVANTINOS	Costa , Amandin	LABORATORIOS PINISAN	Pinisan		 Lecitina de soja
VENDRELL LABORATORIOS	Super Diet, Egavit, Fibretten, Zadiet	PLAMECA-AJARA	Plameca-Ajara		 Lecitina de soja
NUTRITION&SANTÉ	Isostar, Dietisa, Gerblé				
EL GRANERO INTEGRAL	El Granero Integral				
ESGIR	Sun-Sol				
GENERAL MILLS	Nature Valley				
LABORATORIOS ORDESA	Blevit, Blemil				
GRANOVITA	Todos productos				
NOVA DIET	Todos productos				

2 Greenpeace detectó inicialmente presencia de transgénicos en uno de sus productos -polenta sémola de maíz- pero la empresa ha demostrado que se ha tratado de una contaminación excepcional e involuntaria. Nuevos análisis han dado resultados negativos, por lo que, en virtud de los documentos recibidos, la empresa pasa a la lista verde a 7 de marzo de 2008.



NUTRIOPS	Ecomil, DieMilk				
PAGESA	Diet Rádisson				
PROCELI TURULL	Todos productos				
SORRIBAS	Biográ				
SOJIVIT	Todos productos				
FRÍAS / SANITURI	Frías / Sanituri				
GULLÓN	Gullón, Diet Nature, etc.				
INDUSTRIAS RODRÍGUEZ	Virginias				
BESLAN-SOTYA	Todos productos				
MARNYS	Todos productos				

GALLETAS					
VERDE		ROJA			
NUTRITION&SANTÉ	Gerblé, Isostar, Dietisa	UNILEVER	Flora		
GRANOVITA	Todos productos	KELLOG'S	Todos productos		
CAMPRODÓN	Birba, Nuria	PASTELERÍA CONDE Y MEDINA	Todos productos		 Galletas integrales de cereales
BIOCENTURY	Bicentury, Devoragrás, Salud, Sojalia, Pierdepeso				
NOVA DIET	Todos productos				
TORRAS	Todos productos				
EL GRANERO INTEGRAL	Todos productos				
INTEGRAL ESPIGAS	Todos productos				
PAGESA	Tocy, Diet Rádisson				
CASADO	Todos productos				
VENDRELL LABORATORIOS	Fibretten				
SIRO	Rio, Reglero				
SORIA NATURAL	Todos productos				
CASA SANTIVERI	Santiveri				
GULLÓN	Gullón, Diet Nature, etc.				
ARLUY	Todos los productos				
KRAFT FOODS	Príncipe, Oreo, Chips Ahoy!, Mikado, Pim's, Marie Lu, Fontaneda, Yayitas, Petit Ecolier, Tuc, Ritz, Osito Lulú				
KRAFT FOODS / ARTIACH	- Artiach: Chiquilín, Filipinos, Artinata, Artichoco, Artiavellana, Artilimón, Artiturrón, Disgesta, Princesa, Mini Princesa, Surtidos Selección y Tentaciones. - Fontaneda Marbú Dorada. - Lu Dinosaurius.				
BIMBO	Todos productos				
INDUSTRIAS RODRÍGUEZ	Virginias				
NUTREXPA	Cuétera				

HELADOS					
VERDE		ROJA			
GENERAL MILLS	Häagen-Dazs	NESTLÉ	La Lechera, Maxibon, Nestlé, Extreme.		
MARS/MASTERFOODS	Maltesers, Milkyway, etc	UNILEVER	Frigo, Ben&Jerry's		
KALISE MENORQUINA	Kalise, Menorquina				
AIADHESA	Alacant, Antiu Xixona				

PAN, HARINA y PASTAS					
VERDE		ROJA			
GEDESCO	Maheso	FRIPAN	Todos productos		
EL GRANERO INTEGRAL	Todos productos				
NOVA DIET	Todos productos				
NATURAL ALIMENT FACTORY	Todos productos				
GRANOVITA	Todos productos				
INTEGRAL ESPIGAS	Todos productos				
ADPAN	Todos productos				
BIOCENTURY	Bicentury				
BARILLA	Todos productos				
NUTRITION & SANTE	Gerblé				
SIRO	Ardilla, La Familia				
PAGESA	Tocy, Diet Rádisson				
CASA SANTIVERI	Santiveri				
PROCELI TURULL	Todos productos				
GALLO	Todos productos				
KRAFT FOODS	Lu Chapata, Lu Sol de Espiga				
VENDRELL LABORATORIOS	Fibretten				
SORIA NATURAL	Todos productos				
SORRIBAS	Biográ				
GALLINA BLANCA	El Pavo				
BIMBO	Semilla de Oro, Bimbo, Silueta, Ortiz				

PATATAS FRITAS Y SNACKS					
VERDE		ROJA			
GENERAL MILLS	Old El Paso	CRECS	Creccs		
ZANUY SNAKS	Zanuy, Pyta, Dedebo	FACUNDO BLANCO	Facundo		
EL GRANERO INTEGRAL	Todos productos	PEPSICO	Matutano, Lay's, Doritos, Bits, Cheetos, Santa Ana, Ruffles, etc.		
KRAFT FOODS	D'Aim	PROCTER & GAMBLE	Pringles		
LINDT&SPRÜNGLI	Todos productos Lindt	CELIGÜETA	Celigüeta	 Snack de Soja	
MARS/MASTERFOODS	Bounty, M&M, Mars, Maltesers, Milkyway, Twix, Snickers, Munch				
SORRIBAS	Biográ				
SIRO	Rio				

NUTRITION & SANTE	Dietisa, Bimanán				
HERO	Todos productos				
BESLAN-SOTYA	Todos productos				
BORGES	Popitas				

POSTRES, MERMELADAS Y CREMAS					
VERDE		ROJA			
PROALIMENT JESÚS NAVARRO	Mandarín	UNILEVER	Ligeresa		
NUTRITION&SANTÉ	Gerblé, Dietisa	ZAHOR	Todos productos		
GRANOVITA	Todos productos	DELAVIUDA	Todos productos		
KRAFT FOODS	Royal	FRIPAN	Todos productos		
NATURAL ALIMENT FACTORY	Todos productos	TRE	Todos productos		
INTEGRAL ESPIGAS	Todos productos				
KALISE MENORQUINA	Kalise, Menorquina				
FERRERO	Nutella				
MEMBRILLO EL QUIJOTE	El Quijote				
SIRO	Duran&Hidalgo				
NOVA DIET	Todos productos				
TORRAS	Todos productos				
GEDESCO	Maheo				
HELIOS	Todos productos				
EL GRANERO INTEGRAL	Todos productos				
PASCUAL	Todos productos				
PAGESA	Tocy, Diet Rádison				
SORRIBAS	Biográ				
SOJIVIT	Todos productos				
CASA SANTIVERI	Santiveri				
FRÍAS / SANITURI	Frías / Sanituri				
HIPP	Todos productos				
NUTREXPA	Nocilla				
INDUSTRIAS RODRÍGUEZ	Turrone Virginias				
HERO	Todos productos				o
LACASA	Todos productos				

SALSAS (incluye vinagres)					
VERDE		ROJA			
EL CIDACOS	Cidacos	CHOVI	Chovi		
HELIOS	Todos productos	GRUPO SOS	Asua, Koipisol, Louit, Procer		



GENERAL MILLS	Old El Paso	UNILEVER	Hellmann's, Knorr, Calvé, Ligeresa		
KRAFT FOODS	Kraft	ACEITES Y SALSAS MUELA	Fuensol, Végé		 Mayonesa, salsa fina y salsa cocktail Végé Mayonesa Fuensol
GALLO	Todos productos	VELDIS	Hunt's		
HEINZ	Heinz, Orlando, Uncle Williams	OFISTRATE	Amora, etc		
EL GRANERO INTEGRAL	Todos productos	COSAMI	Todos los productos		 Mayonesa
PROALIMENT JESÚS NAVARRO	Carmencita, Hengstenberg	TRE	Todos los productos		 Mayonesa
HIJOS DE YBARRA	Todos productos Ybarra	Compre y compare	Mari Carmen		 Mayonesa
PAGESA	Tocy, Diet Rádisson				
GEDESCO	Maheso				
GALLINA BLANCA	Avecrem				
NUTRITION & SANTE	Dietisa				
HERO	Todos productos				
BORGES	Todos productos				

