UNIVERSITAT DE BARCELONA

ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

LUCES Y SOMBRAS DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Bioética y derecho

Autor: Sara Segura Fuentes
Director del trabajo: Carmelo José Gómez Torres
Grado en Derecho. Curso 2014-2015

A mi familia, que me ha acompañado a lo largo de éste proceso rezumado tolerancia.

A mi tutor que, habiendo ante mi un gran número de opciones me ayudó a descubrir un tema apasionante

SUMARIO

PRESENTACIÓN.....**5**

CAPITULO I. LOS ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE.....**6**

1. LA BIOTECNOLOGÍA.....**6**

2. LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE O TRANSGÉNICOS.....**8**

3. PRINCIPALES RIESGOS ASOCIADOS A LOS OMG.....**10**

3.1 - Riesgos Sanitarios.....**12**

3.2 - Riesgos Ecológicos.....**14**

3.3 - Riesgos Socio-políticos.....**15**

4. LA SOCIALIZACIÓN DEL RIESGO Y EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN.....**17**

CAPÍTULO II. CONTEXTO JURÍDICO.....**20**

1. DERECHO INTERNACIONAL.....**20**

2. DERECHO EUROPEO.....**24**

2.1 - El conflicto interno y externo de la ue.....**28**

3. DERECHO NACIONAL.....**32**

4. DERECHO DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....**34**

CAPÍTULO III. EL DEBATE EN TORNO A LOS TRANSGÉNICOS.....**37**

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....**46**

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA.....**50**

PRESENTACIÓN

Vivimos un momento de especial interés de la sociedad por su salud. Se podría decir que “ser sano” está de moda. Cada vez podemos ver más tiendas de cooperativas agropecuarias, más establecimientos ecológicos y más gente haciendo deporte al aire libre. Miles de personas empiezan a intentar comer mejor, alimentos más sanos, menos producto de origen animal, menos procesados, y más productos alternativos que pone a nuestro alcance la globalización del mercado. Trasciende, incluso a la configuración de nuevas “tribus urbanas” como los muppies[1], de la que, pese a su flamante aparición podemos encontrar referencias con una rápida y simple búsqueda.

La salud y la alimentación son pues prioridades a la orden del día. Sin embargo ¿lo son para todos? ¿sabemos realmente qué comemos?

Algunos de los alimentos que más consumimos han sido catalogados por diversas organizaciones (como la Organización Mundial para la Salud) o plataformas (como Greenpeace) como potenciales lesivos para la salud humana[2] y, sin embargo siguen en circulación. ¿Qué lo justifica?

En éste contexto surgen los transgénicos, una categoría de alimentos novedosa y actual de la que muy de tanto escuchamos hablar en algún medio de comunicación y que despierta en muchos un escalofrio indeterminado. Pero ¿de que se trata? ¿realmente es algo malo?, O por el contrario, ¿es bueno?, ¿debo preocuparme?

Éste trabajo no pretende responder e estas preguntas, si no poner sobre la mesa los distintos argumentos por tal que el lector adquiera una posición propia. Mantenerse objetivo ante una temática que abarca tantos matices es, sin embargo, una difícil tarea.

---

1 Término acuñado por la escritora Michelle Miller (2014). Nace de la unión de Millenial y Yuppie, y engloba jovenes, generalmente con formación, de 22-35 años, nacidos en la era digital, adictos a las redes sociales y responsables con el medio, los cuales aspiran a trabajar en aquello que les gusta en detrimento de la remuneración, pero cuya máxima son deporte e ingesta de alimentos saludables.

2 No hay que irse muy lejos: el espartamo, por ejemplo es un edulcorante cuyo uso va en aumento debido al auge de la demanda de productos sin azucar y está considerado un posible carcinógeno para el ser humano.

CAPITULO I. LOS ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

1. LA BIOTECNOLOGÍA

La Real Academia Española (RAE) define la biotecnología como el empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos y los medicamentos; así como el estudio científico de estos métodos y sus aplicaciones. El Convenio de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (CDB)[3] la define desde un prisma más extenso y utilitarista, abarcando toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

En un sentido amplio de la palabra, podríamos decir que las biotecnologías se basan en la aplicación de los avances técnicos al ámbito de la biología con la finalidad de alterar el curso natural de un organismo vivo, en atención, normalmente, a un objetivo concreto[4]. Entendiéndolo así, prácticamente todos los autores trabajados en torno a ésta temática coinciden en que el ser humano siempre ha tanteado el terreno de la biotecnología, dado que desde que es agricultor y ganadero ha experimentado con su entorno, forzando adaptaciones en las distintas especies en función de distintos intereses: cruzando los animales más fuertes, mas rápidos, más sabrosos o mas rentables, o las plantas más gustosas, llamativas o productivas, potenciando así distintas características presentes de por sí en la naturaleza. También hemos hecho uso de microorganismos para transformar algunos alimentos, como sucede mediante la levadura o los procesos de fermento, obteniendo a través de organismos vivos nuevos productos (como el pan, el vino, la cerveza o los lácteos). Éstas se consideran técnicas tradicionales de selección o mejora genética, llevadas a cabo, en su mayoría, mediante el cruce entre especies próximas y sus variedades (quien no ha oído hablar de Mendel[5]);

---

3 "Cumbre de la Tierra", Rio de Janeiro, Junio 1992. Entró en vigor el 29 de Diciembre de 1993. La Unión Europea forma parte del mismo.

4 Riechmann resta importancia al objetivo, reduciendo la finalidad perseguida a la consecución de un resultado estable, independientemente de que sea el efecto buscado. Tal vez sea una definición más real pese a ser menos técnica; debemos tener presente que el desconocimiento frente a las capacidades del ser humano de alterar su entorno mediante la tecnología muchas veces nos empuja a descubrimientos, más o menos útiles, sin ser necesariamente la finalidad de su aplicación.

5 Monje agustino nacido en la primera mitad del sXIX, cuyas *leyes* dieron origen al concepto de herencia genética. Llevó a cabo sus estudios a través del cruce de distintas semillas de guisantes, observando como manifestaban las características de sus antecesores, y como algunas de ellas eran manifiestamente recesivas frente a otras.

desde antaño se tiene muy presente, por tanto, el material hereditario de cada ser vivo (o información genética, lo que hoy conocemos como ADN[6]).

Podemos decir que todo cambia en la segunda mitad del sXX, cuando los científicos Watson y Crick (1953) proponen la estructura de doble hélice de ADN. Este descubrimiento permitió que se llevaran a cabo los primeros experimentos de ingeniería genética. Algunos ejemplos serían la clonación, fusión y alteración de células, cultivos de éstas y la creación de tejidos *in vitro*[7] y, la que mas nos interesa, la ingeniería genética basada en técnicas de ADN recombinante.

Estas técnicas, por explicarlo de forma sencilla, permiten "recortar y pegar" el material genético de un organismo vivo a otro, surgiendo así genomas[8] artificiales (y, por multiplicación de células, organismos), que la naturaleza, probablemente, nunca hubiera llegado a producir[9].

Este sistema se ha utilizado en agricultura, tema en que se centra este trabajo, para modificar cultivos y animales, eliminando o añadiéndoles características, pero también, por ejemplo, en otros campos como la medicina o la farmacia, para la creación de vacunas y la prevención de enfermedades hereditarias (terapia génica).

---

6 O ácido desoxirribonucleico. Es una molécula compleja formada por la unión de varias, la cual almacena y codifica la información necesaria para la reproducción y el funcionamiento de los seres vivos. Éste descubrimiento, junto a la posibilidad de detectar elementos comunes entre distintos tipos de moléculas, permite alterar su composición y reproducir esa alteración en cada célula de un organismo vivo. Hay que tener presente de igual manera que, a día de hoy, el ADN sigue siendo un gran desconocido.

7 Del latín "dentro de un vidrio". Hace referencia a procesos (normalmente biológicos) llevados a cabo en un ambiente controlado fuera de un organismo vivo.

8 Se denomina genoma al conjunto del material genético, es decir, a la información contenida en el ADN. Éste está compuesto a su vez por genes (segmentos de ADN que contienen la información hereditaria)

9 En una definición más técnica, la ingeniería genética engloba un conjunto de técnicas y métodos utilizados para construir, de forma artificial y normalmente fuera de un organismo vivo, moléculas de ADN recombinante e introducirlas en las células receptoras.

2. LOS ALIMENTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE O TRANSGÉNICOS

La normativa europea los define como aquellos organismos[10], con excepción de los seres humanos, cuyo material genético haya sido modificado de una manera que no se produce naturalmente en el apareamiento ni en la recombinación natural.

Los Organismos modificados genéticamente (OMG[11]) o transgénicos son los organismos cuyo contenido genético ha sido modificado mediante técnicas de ADN recombinante (ingeniería genética); ello incluye tanto la supresión como la introducción de material genético ajeno a través de medios biotecnológicos modernos[12]. Se consideran alimentos transgénicos tanto aquellos OMG destinados al consumo (animal o humano), como los alimentos que los contienen o que han sido producidos a partir de éstos. Debemos tener presente que la inmensa mayoría de los mismos no se producen en medios confinados, es decir, en un laboratorio, si no que son liberados al medio ambiente donde se desarrollan en un medio más o menos controlado, para pasar a formar parte, después, de la cadena alimentaria.

El prolífico desarrollo posterior de éstas técnicas fluye de forma notable a raíz de la posibilidad de patentar[13] estos “avances sobre la vida”, en una adaptación de la normativa vigente. Ésta, en un principio niega la patentabilidad de seres vivos como

---

10 Entidad biológica capaz de reproducirse o de transferir material genético. Ambas definiciones extraídas de la Directiva 2001/18/CE, a la que volveremos más adelante.

11 A partir de éste punto, podrán aparecer denominados de cualquiera de éstas formas.

12 Por biotecnología moderna se entiende la aplicación de: a) Técnicas *in vitro* de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o b) La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional. (Protocolo de Cartagena)

13 Una patente es un título legal que concede a su titular el derecho a impedir que terceros fabriquen, utilicen, vendan, oferten para la venta o importen una invención sin su consentimiento. Estos derechos exclusivos se conceden únicamente para un periodo de tiempo limitado (en Europa, 20 años desde el momento de solicitud) y para un territorio geográfico limitado, en principio el territorio del Estado en o para el que se concede. Las patentes europeas pueden concederse para un máximo de 38 países (los Estados contratantes del CPE); sin embargo, deben luego validarse en cada uno de los países en los que el titular solicite protección. En España esta cuestión se regula mediante el Real Decreto 2424/1986, de 10 de octubre, relativo a la aplicación del convenio sobre la concesión de patentes europeas. Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN T MEDIO AMBIENTE. Gobierno de España. Página web. <http://www.magrama.gob.es>

plantas o animales (material biológico). Sin embargo se permite, de conformidad con el Convenio sobre la Patente Europea (CPE)[14], la patentabilidad de las "invenciones biotecnológicas"

De esta forma, se consideran patentables las invenciones relativas a un producto compuesto de materia biológica o que la contenga o relativas a un procedimiento que permita producir, tratar o utilizar materia biológica[15] [16]. Ello incluye tanto materia biológica aislada (ADN) como vegetales o animales (seres vivos) siempre que la viabilidad técnica de la invención (por ejemplo una modificación genética) no se limite a una variedad vegetal o a una raza animal determinada[17].

Facilitando que los resultados de éste tipo de tecnología puedan ser objeto de patente, se promueve la innovación, dado que, por un lado, se facilita su explotación económica y, a la vez, se pone ese conocimiento al alcance de terceros. La rentabilidad y la obtención de beneficios siempre es un *fuerte incentivo para la innovación y, más importante incluso, para la inversión en vistas a la introducción del producto en el mercado[18].* Algunos autores hacen hincapié en las consecuencias negativas de éste proceso, como son la privatización del conocimiento público (monopolio de empresas transnacionales con mayor capacidad de inversión que el sector público), acompañado de un *acortamiento de periodos de maduración* (del laboratorio a la puesta de circulación en el mercado), dos de los rasgos distintivos de los avances tecnocientíficos de la segunda mitad del sXX[19].

---

14 Munich, 10 julio de 1986. En vigor desde 1 Octubre 1986. Última modificación 29 de noviembre de 2000, en vigor desde 13 de diciembre de 2007

15 Regla 26 (2) CPE). Encontramos una definición similar en el articulo 4.1 de la Ley 11/1986, norma reguladora del sistema de patentes en España, en vigor desde el 26 de Junio de 1986.

16 En referencia a la misma normativa (Regla 26 (2) CPE, y artículo 4.3 de la Ley 11/1986), hallamos la definición de "materia biológica": toda materia que contenga información genética y que sea autorreproducible o reproducible en un sistema biológico.

17 Regla 27 (a y b) CPE; Artículo 2 y 5.2 de la Ley 11/1986

18 *GRAIN. Transgénicos: ¿20 años alimentando o engañando al mundo?. Documento en línea para descarga. <http://www.grain.org/es/article/entries/4686-transgenicos-20-anos-alimentando-o-enganando-al-mundo>*

19 RIECHMANN, Jorge. *Argumentos recombinantes: Sobre cultivos y alimentos transgénicos*. Madrid 1999

3. PRINCIPALES RIESGOS ASOCIADOS A LOS OMG

Los “posibles riesgos” atribuidos a los transgénicos son presuntos, dado que, como veremos, el debate en torno a ellos está marcado por la incertidumbre. Se defienda la afirmación que se defienda, siempre se encontrará quien afirme haber hallado evidencias científicas de lo contrario, con mayor o menor respaldo de la comunidad científica.

Los principales riesgos giran en torno a los procesos de creación de los transgénicos, dado que son técnicas de invasión molecular; concretamente de las secuencias de ADN Recombinante. Éstas, por definición se basan en la unión de distintos “trozos” de ADN capaces de combinar entre sí, formando nuevas moléculas.

> *“Todas las especies han desarrollado elaborados mecanismos a lo largo de millones de años para proteger sus células de la invasión de ADN extraño. Los ingenieros genéticos tienen que vencer la integridad de las especies para insertar un nuevo rasgo genético en una planta o animal”*[20]

La forma más frecuente de introducir esa nueva información genética se lleva a cabo mediante el uso de vectores (o promotores), con la ayuda de marcadores (o indicadores). Si simplemente extrajéramos la secuencia de ADN o gen y lo inoculáramos en un nuevo organismo, éste muy probablemente lo rechazaría; más aún tratándose de especies distintas. Por ello se usan organismos intermediarios que permitan saltarse las defensas propias de las células ante ADN extraño, permitiendo introducir el ADN modificado. Éstos son los denominados vectores y requieren, por ende, un alto poder invasivo, lo que conlleva el uso de virus, retrovirus o bacterias. El indicador, por otro lado, tiene la función de definir la secuencia de ADN que interesa promover, es decir, la información o característica que se desea introducir en el organismo huésped, y para ello se usan principalmente marcadores con resistencia a un antibiótico concreto.

El proceso de “colonización” del ADN receptor se lleva a cabo sobretodo mediante dos vías: introduciendo el vector en el futuro transgénico, propiciando que el primero “infecte” sus células con el ADN Recombinante, o utilizarlo para multiplicar la secuencia *in vitro* e inyectarlo después directamente en las células del receptor[21].

---

20 KOONS GARCIA, Deborah. El Futuro de la comida. Septiembre 2005. Documental en línea. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8CYWWDMDU38>

21 Ibid., KOONS GARCIA, Deborah.
Cfr. RAMON VIDAL, Daniel. *Los genes que comemos*. Valencia, 1999.

Hay otros procesos en estudio que buscan evitar el uso de marcadores resistentes a los antibióticos, ya que el desarrollo de resistencias o su transferencia accidental a otros organismos es algo que preocupa a la comunidad científica, pero a falta de resultados concluyentes, éstos siguen siendo los más usados.

Ésta técnica de modificación de organismos vivos es, en sí misma, la que genera gran parte del escepticismo en cuanto a su inocuidad. Los posibles riesgos se pueden agrupar en tres grandes categorías[22] detalladas a continuación; sin embargo es necesario tener en consideración a parte el riesgo transversal que supone la transferencia de genes o contaminación genética.

Como hemos comentado, las técnicas de ingeniería genética, en el caso de los transgénicos, suelen usar para insertar el ADN en la célula huésped virus o bacterias como intermediarios. Éstos deben ser de amplio espectro, es decir, deben ser capaces de afectar a multitud de organismos por tal de poder trasladar con facilidad esa información de uno a otro. Aquí, precisamente, radica el problema: en la posibilidad de liberar "trozos" de ADN que interaccionen entre sí de formas impredecibles, ya sea afectando a organismos no objeto, al suelo, creando nuevos patógenos, etc., alterando el medio ambiente y los ecosistemas, así como afectando a la propia inocuidad de los alimentos[23].

3.1 - Riesgos Sanitarios

- Aparición de nuevos tóxicos, alérgenos o reacciones autoinmunes: A través de la ingestión de nuevos alimentos que contengan genes que hasta ahora no formaban parte de nuestra cadena alimentaria como, por ejemplo, introduciendo en un alimento un gen que tenga por origen un moho, un árbol, etc que no consumiríamos normalmente, y cuyo

22 RIECHMANN,J Op. Cit. Incluye una cuarta categoría, la de los riesgos para la naturaleza humana, citando como ejemplos la difusión de ideologías y prácticas eugenésicas y la creación de nuevas "razas" de seres humanos para realizar cometidos específicos. En éste caso he decidido no incluirlo al considerar que es un supuesto de biotecnología en sentido amplio, y no estrictamente alimenticio.

23 Para más información: RIECHMANN, Jorge. *Qué son los alimentos transgénicos: ¿cómo van a influir en la economía mundial?¿Cuáles son los riesgos para la salud humana? ¿para que se producen?*. Barcelona, 2002, p 36 a 43.
En su capítulo "*lo que no podía ocurrir ocurre – por desgracia- rápidamente"*, el autor hace referencia a varias investigaciones científicas que buscan afirmar que éstos problemas no son posibilidades, si no hechos (un ejemplo de ello el estudio de William M. Muir y Richard D. Howard sobre el flujo de transgenes entre las poblaciones modificadas y las naturales)

potencial alérgeno no ha sido investigado.

- Difusión de nuevas enfermedades. Así como la generación de cánceres o retrasos en el desarrollo inmunitario. Repercusiones que podemos relacionar también con la inocuidad de los alimentos. Hay varios estudios que vinculan la aparición de anomalías a un consumo reiterado de OGM o productos que los contengan. De entre ellos cabe destacar un estudio de Dr Seralini presentado en Francia, en el que alimentó a ratas durante dos años con maíz transgénico tolerante al herbicida glifosfato; algunas de ellas murieron prematuramente, en otras aparecieron desequilibrios hormonales, tumores mamarios, y enfermedades en hígado y riñones[24]. Algunos tipos de cultivo transgénico implican, por otro lado, un uso masivo de agrotóxicos cuyos efectos también han sido vinculados a éste tipo de trastornos.

Por otro lado, en relación a la transferencia de genes arriba mencionada, se contempla la posibilidad de que, por interacción del material genético y debido a la amplitud de organismos que pueden verse afectados por cada célula invasora (por decirlo de otra manera su inestabilidad estructural[25]), éstas puedan transportar enfermedades que hasta ahora únicamente afectaran a determinados animales o plantas, a un huésped de distinta especie (a una especie no emparentada), generando nuevos patógenos.

- Genes de resistencia a los antibióticos: Dado que en el proceso biotecnológico se introduce un marcador de resistencia antibiótica a un virus o bacteria, éste se convierte en uno de los puntos que genera mayor preocupación: la posibilidad de que aparezcan "supervirus", a los que no les afecten (uno de los marcadores más usados, por ejemplo, es derivado de la amoxicilina, uno de los antibióticos fuertes más usados). Ésto se

24 Este estudio duró dos años a diferencia de la duración de aquellos que integran la evaluación de riesgos estandarizada, que duran entre 30 y 90 días. Se refutó alegando el uso de una raza concreta de ratas ya proclives a desarrollar este tipo de enfermedades. Para más información: JAUD, Jean-Paul.*¿Todos Cobayas?*. Extracto. Francia. Septiembre 2012. Documental en línea. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QmX64J5RG2E>

25 Algunos microorganismos como los virus tienen la capacidad de transferir los genes horizontalmente; es decir: el ser humano, como la mayoría de seres vivos transmite los genes de forma vertical, una información genética heredada de padres a hijos. Sin embargo éstos tienen la posibilidad de transmitir ésta información a otro organismo af'ín, recombinándose la secuencia de ADN con otro virus. De ésta forma sería posible que la secuencia de ADN inoculada a una bacteria susceptible de invadir a una especie vegetal se recombinara con un virus capaz de afectar al ser humano, transportando así el patógeno a una nueva especie.

considera que podría llegar a suceder, por ejemplo, a través de la recombinación del ADN de células transgénicas ingeridas por el hombre con las bactérias presentes en su tracto digestivo, desarrollando nuevas cepas.

3.2 - Riesgos ecológicos

- Reducción de la biodiversidad silvestre: *Las capacidades de reproducción, mutación, evolución y colonización de nuevos hábitats que poseen las especies (...) los convierte en algo cuyo control resulta muy difícil (especialmente fuera del laboratorio* (RIECHMANN, 1999). Una vez liberadas en un ecosistema su desarrollo es muy difícil de predecir, dado que es un organismo vivo, que se reproduce y dispersa su información genética, ya sea mediante métodos naturales, como la polinización[26]como, de nuevo, por transferencia de genes. En el caso de los animales, el riesgo de "fuga" es mayor, tanto como posible su potencial de reproducirse con sus parientes silvestres y competir con ellos. Un ejemplo sería el de los "supersalmones" criados en confinamiento[27].

- Contaminación de suelos o acuíferos por bacterias manipuladas genéticamente para que expresen sustancias químicas. Las dos alteraciones comerciales en OMG más extendidas son aquellas que hacen a los cultivos inmunes a agro tóxicos (como herbicidas o insecticidas), y aquellas denominadas Bt[28], en que la propia planta posee un gen que la capacita para segregar esa sustancia insecticida. Varios estudios coinciden en que, en este caso, las sustancias que liberaba la planta a través de sus raíces, el polen y los desechos de la misma, confluían en una cantidad alarmantemente elevada de ésta sustancia en el suelo. Ello puede tener efectos nocivos sobre el desarrollo de otras plantas o de los propios organismos del suelo, así como propiciar el surgimiento de especies resistentes a ella[29].

---

26 En relación a ello veremos, más adelante un estudio de la científica la cientifica Jean Emberlin en relación al alto riesgo de contaminación entre cultivos.

27 Se trata de salmones de gran tamaño (alterados genéticamente mediante una hormona de crecimiento) que, debido a las preferencias de apareamiento (las hembras de esta especie tienen predileccion por los machos grandes), seguramente acabarían extinguiendo a su homólogo para, posiblemente, extinguirse después por falta de adaptación al medio.

28 La denominación Bt deriva de *Bacillius Thuringiensis*, una bacteria que normalmente habita el suelo y cuyas esporas contienen proteínas tóxicas para determinados insectos.

29 *"Los científicos convienen en que la amplia utilización a largo plazo de cultivos Bt y de los herbicidas glifosato y glufosinato, asociados con los cultivos TH, puede fomentar el desarrollo de plagas de*

- Riesgos indirectos que conllevan la afectación de especies no objeto: Sería el caso de diversos experimentos como el de las Mariposas Monarca[30], el cual afirmó que la ingesta del polen de los cultivos Bt, era susceptible de matar a un gran porcentaje de las mismas. Otro ejemplo, como acabamos de mencionar, serían las posibles repercusiones que puedan tener sobre los microorganismos del suelo. Queda demostrada, por otro lado, la aparición de nuevas plagas: al eliminar la plaga principal o natural de un cultivo, si ésta no terminaba por desarrollar resistencia, es muy posible que un insecto o bacteria distinto, que no se viera afectado por esa alteración genética, se convirtiera en el "nuevo enemigo". También el cruce de especies transgénicas entre si, adquiriendo capacidades no previstas[31].

3.3 - Riesgos socio-políticos

- Reducción de la biodiversidad agropecuaria: Relacionado con la sustitución de una agricultura tradicional, cada vez más invadida por la cultura de monoproducción industrial que afecta, a su vez, a la perdida de biodiversidad silvestre. Una muestra de ello podemos encontrarla en los documentales: *El Futuro de la Comida* y *Seguridad alimentaria*, referidos en la bibliografía. Ambos ponen como ejemplo de la pérdida de biodiversidad el maíz en Mexico, donde poseen la diversidad natural más amplia de éste cultivo, que se está viendo invadido por semillas de maíz transgénico provenientes de EEUU.

En estos documentales podemos ver el surgimiento de plataformas sociales en

---

insectos y malas hierbas resistentes (CIUC, GM Science Review Panel). Accidentes de este tipo se han producido periódicamente con los cultivos y plaguicidas convencionales y, aunque la protección que ofrecen los genes Bt resulta elevada, no hay ninguna razón para suponer que no se desarrollen plagas resistentes (GM Science Review Panel). En todo el mundo, más de 120 especies de malas hierbas han desarrollado resistencia a los herbicidas utilizados predominantemente con cultivos TH, si bien la resistencia no está necesariamente asociada a las variedades transgénicas (CIUC, GM Science Review Panel) ". FAO*. El Estado mundial de la Agricultura y la alimentación 2003-2004. La biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres?*
Enlace específico *http://www.fao.org/docrep/006/y5160s/y5160s00.htm#TopOfPage*

30 Investigación de Losey, Rayor y Carter, 1999, publicada en 2001 en la revista Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America Alimentando a larvas de la mariposa monarca con con hojas de maíz BT, o de otras plantas donde se había esparcido polen de ésta, perecen entre un 19-50%. Fue "refutado" por estudios posteriores los cuales argumentaron que en condiciones de campo normales, la concentración de éste polen, mucho más baja, no podía equipararse al riesgo que supone el expeimento en laboratorio. Fuente: FAO

31 RIECHMANN, J, 2002 *Qué son los alimentos transgénicos: ¿cómo van a influir en la economía mundial?¿Cuáles son los riesgos para la salud humana? ¿para que se producen?* (p 41), Enumera distintos estudios acerca de la aparición de malas hiervas, principalmente en EEUU, por el cruce de plantas transgénicas, haciéndose resistentes a mayor cantidad de hervicidas.

defensa de la Seguridad Alimentaria y la Soberanía Alimentaria. La primera hace referencia al acceso de las personas a alimentos suficientes, seguros y nutritivos; la segunda hace alusión a la facultad de cada pueblo de definir sus propias políticas agrarias y alimentarias. En definitiva, los principios de seguridad y soberania buscan garantizar la posibilidad de los agricultores de escoger qué plantar y bajo qué tipo de agricultura, así como a garantizar el acceso a las distintas opciones del consumidor, en una gestión sostenible de los recursos. Éste es uno de los riesgos que sin duda ya se han materializado. La patentabilidad de organismos vivos convierte el sector agropecuario, si no lo era ya, en un mercado de explotación para las grandes transnacionales biotecnológicas propietarias de las patentes, en un proceso general de mercantilización de genes y privatización de la vida (al poseer la patente, el propietario y comerciante de la misma tiene la exclusividad sobre las semillas). Así, el sistema de patentes termina con la tradición agraria milenaria de selección habitual de semillas. Los agricultores que cultivan transgénicos pierden el derecho de siembra de una cosecha a otra: deben pagar la cuota correspondiente, de nuevo, por el uso de semillas de características patentadas. Ello crea una relación de dependencia que se acentúa en los países del tercer mundo. No sólo eso, si no que en el caso de que, accidentalmente, parte de un cultivo se haya visto "colonizado" por el ADN de ese organismo transgénico (porque lo cultiva un vecino, porque pasa un camión que lo transporta..), existe ese mismo derecho de cobro. Mediante este argumento judicialmente respaldado (no importa como llegara allí, sólo importa que es mío), en EEUU y Canadá Monsanto ha ganado miles de dolares demandando a agricultores que habían visto, sin saberlo, sus cultivos invadidos por el homólogo transgénico[32].

- Incremento de las desigualdades Norte-Sur: Dada la reticencia de una parte importante de los países del denominado "primer mundo" a este tipo de cultivos, muchos de ellos se llevan a cabo en países con escasos medios y escaso desarrollo normativo, y menos de naturaleza proteccionista o cautelosa; desplazando así el riesgo y maximizando el beneficio, en detrimento de la igualdad y la equidad. Ello implica sin duda la atribución de valores distintos a determinadas vidas. Otro campo en el que se pueden ver perjudicados es en el mencionado de Seguridad Alimentaria: los países de menor desarrollo suelen basar su agricultura en un sistema más tradicional, de pequeños

32 Denuncia por violación de patente. Contrario a la Ética agrícola: si introduzco una variante en mis tierras que puede hacer daño a las de mi vecino, seré yo quien deba hacerme cargo de éste cambio y poner las medidas de protección que resulten necesarias, y no al revés.

agricultores para abastecer a las poblaciones. Sin embargo el cambio de modelo hacia uno cada vez más extensivo e industrial (fomentando la siembra de un solo cultivo con unas características definidas), junto con la voluntad de popularizar el aspecto positivo de los OMG, corre el riesgo de sustituir, sobretodo en los territorios más pobres, una alimentación variada por una de enriquecida[33].

4. LA SOCIALIZACIÓN DEL RIESGO Y EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

En éste apartado trataremos uno de los principales riesgos relacionados con la biotecnología, y que es sin duda extrapolable a cualquier ámbito en que la tecnología y la biología se encuentren. Éste es el riesgo de "demonizar" la ciencia (RIECHMANN, 1999). Éste es un problema que ha acompañado a la sociedad a lo largo de toda su historia y podemos asegurar que tiene su origen en el temor ante lo desconocido.

Nos es posible hoy, hacer cosas que sin duda jamás antes podríamos haber hecho, gracias a la inventiva y el raciocinio del ser humano. Esa necesidad de acercarse a lo desconocido es inherente a nuestra naturaleza, sin embargo la experiencia nos enseña que no siempre todo lo que descubrimos, redunda en beneficio para la especie. Sobre la mesa está la eterna pregunta: aunque podamos hacerlo, ¿debemos? ¿Realmente es tan necesario, tan útil o beneficioso? ¿tiene consecuencias? ¿cuales? ¿Quien las va a sufrir? Aquí es donde nace la categoría de riesgo y el derecho de las generaciones futuras.

> *"Un error grave puede causar cambios trágicos y tal vez permanentes en el mundo natural. Por ese motivo, es probable que las futuras generaciones deban echar una mirada retrospectiva hacia nuestra época, para agradecernos o para maldecirnos por lo que hicimos o no hicimos acerca de los OGM y la seguridad de la biotecnología.(…) Tiene muchas posibilidades de reconfigurar el mundo a nuestro alrededor. (...) Solo un debate permanente, transparente, respetuoso y vigoroso podrá asegurar que todas las opiniones estén reflejadas en los*

33 En relación a ello hablaremos más tarde de los alimentos funcionales, OMG modificados para ofrecer un mayor valor nutricional.

resultados finales"[34]

Como hemos mencionado anteriormente, hay estudios que afirman tanto la bondad como el peligro de los transgénicos, y para tratar de dilucidar la realidad no tenemos otra opción que acudir a la experiencia.

A lo largo de la historia se han dado estimaciones extraordinariamente optimistas respecto a alguno avances biotécnicos[35]. Ejemplos de ello son la proclamada seguridad de los reactores nucleares, con una posibilidad muy baja de desastre, que la experiencia nos enseñó era bastante más factible[36]. En el campo de los transgénicos ya hemos podido apreciar esta falta de fiabilidad: el órgano consultivo, en Inglaterra, para la Liberación de Organismos Transgénicos en el Medioambiente, determinó que una distancia de 200m era suficiente para evitar la contaminación de maíz por polinización del homólogo transgénico (probabilidad de un grano de polen por cada 40.000). Poco después la científica Jean Emberlin dio a conocer sus propios resultados donde, contemplando otros factores como el viento moderado o la polinización por abejas, determinó una probabilidad 430 veces superior (de un grano de polen por cada 93). Sin ir tan lejos, Europa vio comprometida su seguridad alimentaria con el grave incidente de las vacas locas (la encefalopatía bovina espongiforme) que produjo más de 200 muertes en 11 países de la UE; ésta enfermedad era contraída y desarrollada en el ganado bovino a través del pienso y afectaba a las personas que se alimentaban de éstas.

Estos ejemplos no hacen sino minar la confianza de la sociedad en la ciencia y, cómo no, en la política. En ausencia de una democracia real y de ciudadanos realmente

---

34 PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS; SECRETARIA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. CDB Naciones Unidas, PNUMA. La prevención de los riesgos de la biotecnología y el medio ambiente: introducción al Protocolo de Cartagena relativo al Convenio sobre la Diversidad Biológica. Junio 2003. Documento en línea para descarga. <https://bch.cbd.int/database/attachment/?id=10864>

35 RIECHMANN, J, *Argumentos recombinantes: Sobre cultivos y alimentos transgénicos.* Op. Cit

36 Informe Rasmussen 1974 relativo a la seguridad de los reactores nucleares, donde se concluyó que la probabilidad de un accidente nuclear grave era de uno por cada millón de años en uso del reactor, y para accidentes muy graves (2700 muertos) uno por mil millones. Éstos ejemplos fueron ampliamente criticados en su momento por muchos científicos mas prudentes, y la realidad de los hechos no tardó en proporcionar un terrible desmentido (ejemplos de ello los desastres de Three Mile Island, Idaho Falls o Browns Ferry (en EEUU todos ellos), Tsuruga (Japón), Bugey (Francia) y Chernobil (Ucraina). A raíz de ello se evaluaron de nuevo los riesgos estimando ahora que con la cantidad de reactores instalados en el mundo el promedio de un accidente grave, con peligro de fusion del nucleo del reactor, es de cada dos años y medio, un millón de veces mayor que en el informe mencionado

informados, es sencillo percibir cierta intención de manipular la opinión pública.

> "...cuando hay desacuerdo en la interpretación de datos no está de mas preguntarse quien paga la investigación"[37]

Podemos decir que la demonización de la tecnología nace influenciada por diversos hechos socio-políticos y económicos, pero se concreta en la concentración de beneficios y la socialización del riesgo, teniendo como sustrato básico una acusada falta de legitimidad democrática[38]. A través de ella se genera un rechazo a la *biotecnología "de las multinacionales"*[39], (y las consiguientes decisiones políticas), que es prácticamente la única que se conoce; en la que un vistazo al pasado nos muestra que, independientemente de en quién reporte el beneficio, las consecuencias de éstas decisiones son asumidas por la sociedad y nos afectarán a todos.

La categoría de riesgo es definitivamente lo más relevante. Todos los autores, incluso aquellos que abalan la inocuidad de los alimentos transgénicos, suelen admitir honestamente que hay un gran desconocimiento. El hacer cosas nuevas, conlleva circunstancias y consecuencias por definición inesperadas. Estamos alterando en cuestión de 30 años proceso que la naturaleza perfecciona en cuestión de miles y millones; la experiencia del ser humano influyendo en el equilibrio de los ecosistemas generalmente no ha redundado en algo positivo para el medio ambiente. Ahora, liberando quimeras en ecosistemas que fueron estables, no podemos si no afirmar que el mayor riesgo que nos ocupa es el de la incertidumbre.

> *"La probabilidad de que nuestra intervención empeore las cosas en un "sistema de sistemas", la bioesfera, cuyas partes están ajustadas recíprocamente con finura y complejidad extremas después de miles de millones de años de evolución por "ensayo y error (..), es muchísimo mayor que la probabilidad de mejorarlas"*[40]

---

37 Eric S. Grace, 1997. Citado en RIECHMANN, J. *Argumentos recombinantes: Sobre cultivos y alimentos transgénicos.* Op. Cit.

38 Es fácil apreciar el rechazo general hacia los transgénicos (incluido el mercado español pese a ser uno de los principales exportadores), a través del nacimiento y oposición de multitud de plataformas sociales y asociaciones agropecuarias, así como el auge de la alimentación ecológica.

39 Cfr. RIECHMANN, J. *Argumentos recombinantes: Sobre cultivos y alimentos transgénicos.* Op. Cit.

40 RIECHMANN, J. *Argumentos recombinantes: Sobre cultivos y alimentos transgénicos.* Op. Cit.

En este contexto, la salva a éste temor[41], es la cautela, o el principio de precaución. Dado el tremendo potencial de impacto de las biotecnologias actuales y de los posibles daños que son susceptibles de causar, es necesario evaluar cuidadosamente cada decisión; la realización de estudios multidisciplinares, la socialización de la toma de decisiones, un balance pormenorizado que permita la reevaluación de objetivos y valores; en definitiva: la apertura del debate. Éste principio no debe basarse en la ausencia de un riesgo demostrable, si no que debe primar ante la falta de pruebas concluyentes y la incerteza científica.

CAPÍTULO II. CONTEXTO JURÍDICO

Para conocer el estado real de los alimentos genéticamente modificados, es tan necesario conocer los avances científico-técnicos y su repercusión en la sociedad como la construcción jurídica desarrollada a su alrededor

1. DERECHO INTERNACIONAL

La biotecnología va indudablemente asociada a un interés o beneficio económico.

41 La relación entre la responsabilidad, el temor, y el riesgo, es una construcción del derecho de las generaciones futuras interesante, desarrollado por el autor JONAS, Hans. *El principio de responsabilidad: Ensayo de una ética para la civilización tecnológica.* Barcelona 1995

Muchos países poco desarrollados están interesados en introducirse en este tipo de mercado (de los OMG y sus productos) sin haber desarrollado una reglamentación al respecto ni, por consiguiente, un protocolo de evaluación de riesgos; nace por tanto la necesidad de establecer unos límites y un procedimiento homogeneizado en beneficio del interés común.

De ésta forma podemos considerar la legislación internacional como una legislación de mínimos, aportando unas directrices a las que los Estados pueden acogerse, dotando de cierta seguridad y fluidez al tráfico económico del sector (para la tranquilidad de los países importadores).

Teniendo ésto presente a nivel internacional hay dos normas relevantes en éste ámbito. Por un lado, el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología[42], desarrollado a partir del Convenio sobre Diversidad Biológica (Convenio sobre Biodiversidad o CDB)[43]; y el *Codex Alimentarius.*

Empezaremos introduciendo el Convenio sobre Biodiversidad: éste está suscrito en la actualidad por 193 países y tiene, como objetivo general, el promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible[44].

El protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología es la culminación de los debates de las partes de dicho convenio en torno a los posibles riesgos de los OMG. Trata de atender a las necesidades de consumidores, industria y medio ambiente a través de medidas y procedimientos en torno al transporte, etiquetado y uso de organismos modificados genéticamente dentro del comercio internacional[45].

Promueve la seguridad de la biotecnología mediante el establecimiento de normas y procedimientos prácticos para la transferencia, manipulación y utilización de OGM, con especial atención a reglamentar los movimientos de estos organismos a través de las fronteras (movimientos de un país a otro denominados transfronterizos), reafirmando los

42 Entrada en vigor el 11 de Setiembre de 2003
43 Entrada en vigor el 29 de diciembre de 1993
44 En un mayor desarrollo de éste objetivo, encontramos que se encuentra dividido en tres frentes: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, y la distribución justa y equitativa de los beneficios procedentes de la utilización de recursos genéticos.
45 Queda fuera de ésta definición, en toda la normativa internacional, europea o nacional las modificaciones genéticas realizadas por métodos artificiales pero que pudieran producirse también mediante métodos tradicionales (es decir, que no usen técnicas de ADN recombinante)

conceptos fundamentales de Seguridad[46] y Precaución[47] en torno a los OMG. Pretende así conciliar el desarrollo económico con la preservación y recuperación (en la medida de lo humanamente posible) del mundo natural, abordando distintos aspectos de la diversidad biológica como son ecosistemas, especies y diversidad genética.

El Protocolo de Cartagena realiza una distinción que nos acompaña a lo largo de los distintos niveles normativos en esta materia, definiendo, en éste caso, distintos procedimientos según se trate de:

- OGM destinados a su introducción deliberada en el medio ambiente o liberación voluntaria. Son aquellos que crecen en un medio natural, siendo susceptibles de transmitir sus genes, por lo que se considera requieren procedimientos más exhaustivos[48], y

- OGM destinados para uso directo como alimento humano o animal o para procesamiento. En éste caso se establece un procedimiento mucho más sencillo[4950]

Éstos procedimientos, pretenden garantizar que los países receptores de OGM tengan la información suficiente para fundamentar la aceptación o el rechazo de la importación de un determinado producto[51], mediante evaluaciones de riesgos basadas en criterios científicos (las cuales pueden ser llevadas a cabo tanto por el país exportador como por el importador), siempre en consonancia con sus obligaciones internacionales[52]. En ellos se tendrán en cuenta diversos aspectos en función del medio

46 Medidas, políticas y procedimientos para reducir al mínimo los posibles riesgos en torno al medio ambiente y la salud humana, con el fin de aprovechar beneficios minimizando riesgos

47 Principio fundamental, patente en el artículo 15 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y desarrollo

48 *Procedimiento de acuerdo fundamentado*, el cual requiere una autorización expresa, pudiendo imponer requisitos o sujetándolos a un control especial

49 El país que lo autoriza simplemente debe ponerlo en conocimiento de las otras partes a través del Centro de Intercambio de Información, y detallar el porqué de su decisión.

50 Una tercera categoría la constituirían los OMG para uso confinado los cuales, junto con los productos derivados de OGM, quedan fuera de éste convenio.

51 Se crea con éste fin el Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, el cual facilita la transparencia y el intercambio de información. Permite, a su vez, que los gobiernos informen a los demás sobre sus decisiones respecto a la importación de OGM

52 Es importante remarcar ésto, la subordinación de la denegación a obligaciones internacionales a las que los Estados se encuentren sujetos, que veremos transformada más adelante en conflicto en el ámbito europeo.

receptor, la diversidad biológica y los riesgos para la salud humana, así como la probabilidad de que estos efectos adversos "ocurran realmente" y sus posibles consecuencias.

En ésta linea parece que el concepto de riesgo y su evaluación, ofrece a los gobiernos la posibilidad de decidir, sobre la base de la precaución, de no autorizar que se importe un OGM en particular a través de sus fronteras, aun cuando no haya suficientes pruebas científicas sobre sus posibles impactos adversos[53]. Sin embargo, en el Anexo III del Protocolo, en un contexto de evaluación del riesgo, menta como principios generales lo siguiente:

> *"la falta de conocimientos científicos o de consenso científico no se interpretaran necesariamente como indicadores de un determinado nivel de riesgo, de la ausencia de riesgo, o de la existencia de un riesgo aceptable"*

Otro de los puntos que cabe destacar de éste protocolo es la mención a la concienciación y participación del público[54], invitando a los países a cooperar en su promoción y en la consulta activa al público sobre los OGM y la biotecnología, involucrándolos en el proceso de adopción de decisiones y promoviendo la transparencia (en contraposición, contempla la posibilidad de que parte de la documentación presentada por el exportador del producto pueda ser declarada confidencial) y un proceso de adopción de decisiones fundadas.

Por otro lado, el protocolo concluye algunas recomendaciones para los Estados, asumiendo que solo se podrá garantizar que un uso seguro de la biotecnología a nivel mundial si todos y cada uno de los países promueven activamente esa seguridad en el ámbito nacional[55]. Éstos deberán adoptar medidas para la gestión de los riesgos ya identificados y hacer un seguimiento y control de los riesgos que puedan aparecer en el futuro; sistemas de vigilancia, programas de investigación, coordinación interna y internacional, y un sistema de comunicación eficiente entre países, por tal de aplicar las

---

53 La incertidumbre sobre los efectos de los OGM en las especies silvestres, entre ellas, los agentes de polinización, como las mariposas y las abejas, han suscitado un mayor apoyo al enfoque de precaución

54 Cabe mencionar el convenio de Aarhus sobre acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y acceso a la justicia en temas medioambientales de la UNECE, el cual reconoce los derechos públicos sobre acceso a la información, a la participación pública y el acceso a la justicia, en los procesos de toma de decisiones gubernamentales en materias que afecten al medio ambiente local, nacional o transfronterizo.

55 En virtud del protocolo, los gobiernos son responsables en ultima instancia de prevenir los envíos ilícitos y las descargas accidentales, la gestión de los riesgos o emergencias y la reglamentación de las industrias nacionales de biotecnología.

medidas de emergencia eficientes en caso de necesidad.

Sin embargo tanto el convenio como el protocolo de Cartagena carecen de un desarrollo apropiado de normas y procedimientos internacionales en la esfera de la responsabilidad y compensación por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de OMG[56].

La segunda de las normas de mayor relevancia internacional en éste ámbito es el llamado *Codex alimentarius* o código de alimentos[57]. Se trata de una compilación de normas, códigos de prácticas, directrices y recomendaciones (cuya aplicación por los miembros es facultativa) en torno a la calidad e inocuidad de los alimentos, llevada a cabo por una Comisión creada a tal efecto mediante la colaboración de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Pese a tratar temas muy dispares (tengamos en cuenta que trata unos mínimos de seguridad alimentaria, en todos los ámbitos y a nivel mundial) ésta norma parece algo más proteccionista que la anterior, abordando la seguridad alimentaria y la salud del consumidor, e incluyendo en la evaluación del riesgo más pormenorizada, asegurando prácticas leales en el comercio de alimentos y anteponiendo estos objetivos sobre las consideraciones económicas o comerciales

2. DERECHO EUROPEO

Como hemos comentado, los OMG son objeto de una normativa abundante y cambiante, y en el contexto de la Unión Europea, muy conflictiva. La legislación en torno a los transgénicos, como no es inusual en el ámbito de las biotecnologías, es una legislación tardía, entendiendo como tal una normativa que crece, y cambia, en función de la necesidad, para hacer frente a situaciones fácticas no previstas, dada la velocidad

56 Actualmente (a través del plan estratégico del protocolo de Cartagena 2010- 2020) refiere a la aplicación del protocolo de nagoya – kuala lumpur sobre responsabilidad y compensación Suplementario al Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnologia

57 CODEX ALIMENTARIUS. Directrices sobre sistemas de control de las importaciones de alimentos, Documento en línea para descarga, <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hF3FyMrZ4owJ:www.codexalimentarius.org/input/download/standards/10075/CXG_047s.pdf+&cd=3&hl=ca&ct=clnk&gl=es> [7/04/2015]

a la que avanza la ciencia y la tecnología en nuestros tiempos. Ello no hace si no acusar la lentitud, a la zaga, de una producción legislativa por otro lado en constante cambio. Trataremos primero la normativa básica en derecho comunitario que la UE ha ido elaborando con el objetivo de unificar y armonizar los ordenamientos jurídicos de sus Estados miembros.

La comercialización de los organismos genéticamente modificados está regulada desde comienzos de los años noventa por la Directiva 90/220/CEE, del Consejo, de iberación intencional en el medio ambiente de microorganismos modificados genéticamente[5859] (la cual cubría la importación, la transformación, el cultivo y la utilización de los OMG en la alimentación animal). A partir de 1997, la normativa relativa a los OMG se amplió con un Reglamento sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios destinados a la alimentación humana (Reglamento 97/258/CE).

Éste marco normativo se modificó y actualizó mediante la adopción de la Directiva 2001/18/CE por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE anteriormente mencionada, y mediante la adopción, entre otros, de dos reglamentos, uno sobre los OMG en alimentos y piensos (Reglamento 1829/2003/CE), y el otro relativo a la trazabilidad y al etiquetado de OMG (Reglamento 1830/2003/CE), constituyendo el núcleo básico de la legislación europea en esta materia.

De esta forma, en torno a la comercialización y liberación de productos transgénicos, la legislación comunitaria hace frente a los siguientes puntos:

1.- Liberación intencional de organismos modificados genéticamente (OMG vivos)[60], a través de la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de marzo de 2001 sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente. Tiene por objeto aumentar la eficacia y la transparencia del procedimiento de autorización. Asimismo, contribuye al establecimiento de un método

58 Entrada en vigor el 2 de Abril de 1990

59 En la misma fecha se aprobó la Directiva del Consejo sobre utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente, la cual simplemente mencionaremos al no contemplar supuestos de comercialización y ser posteriormente derogada por la norma 2009/41/CE

60 Éste pequeño apunte pretende hacer hincapié en el mantenimiento de un esquema normativo que separa y atribuye distinto nivel de exigencia según si el OMG es un organismo vivo liberado en el medio o si se trata de productos destinados al consumo directo

común de evaluación de riesgos y un mecanismo de salvaguardia[61] para un control tras su liberación o comercialización. La protección de la salud y el medio ambiente hace necesario que se preste una especial atención al control de los riesgos resultantes de la liberación intencionada de OMG al medio ambiente, estableciendo mediante ésta directiva un marco legislativo de acuerdo con el principio de precaución. El nuevo marco legislativo obliga a consultar al público y a etiquetar los OMG. Deberá ponerse a disposición del público una relación de todos los OMG cuya comercialización haya sido autorizada por escrito o haya sido rechazada como productos o componentes de productos en virtud de la presente Directiva.

2.- Alimentos y piensos modificados genéticamente (Productos de OMG), a través del Reglamento 1829/2003/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2003[62] sobre alimentos y piensos modificados genéticamente. Por él se regula la comercialización de OMG y de los alimentos que los contengan, destinados a la alimentación humana o animal en consonancia con la Directiva anterior.

2.- Trazabilidad y etiquetado de los OMG, a través del Reglamento 1830/2003/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003[63], relativo a la trazabilidad y al etiquetado de alimentos que sean o contengan organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE. Por él, la Unión Europea garantiza la trazabilidad y el etiquetado de los OMG y de los productos obtenidos a partir de dichos organismos destinados a formar parte de la cadena alimentaria, con un doble objetivo: dar información a los consumidores para, a través del etiquetaje, ejercer su libertad de elección, y crear una “red de seguridad” que permita la retirada de un producto en caso de detectar un riesgo inesperado para la salud humana o el medio ambiente, gracias a la trazabilidad de los OMG [64].

Este apartado se complementa con el establecimiento de identificadores únicos de OMG, a través del Reglamento 65/2004/CE de la Comisión, de 14 de enero de 2004, por el que se establece un sistema de creación y asignación de identificadores únicos a los

61 A éste mecanismo, solo mencionado, volveremos posteriormente.
62 Entrada en vigor el 7 de Noviembre de 2003
63 Entrada en vigor el 7 de Noviembre de 2003
64 La trazabilidad es una medida de gran importancia en consonancia con el deber de información y cooperación entre Estados en materia de OMG, ya que facilita el seguimiento a lo largo de toda la cadena de producción y comercialización del producto, facilitando la toma de medidas de emergencia en caso de necesidad.

organismos modificados genéticamente. Los organismos modificados genéticamente (OMG) se identifican mediante un código específico que puede asimilarse a un código de barras denominado «identificador único». Permite detectar fácilmente un OMG concreto en la etiqueta del producto. Contribuye a la trazabilidad de los OMG.

4.- Utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente, a través de la Directiva 2009/41/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de mayo de 2009, relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente[65]. Por él se establece una serie de medidas comunes para la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente (OMG) con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

5.- Movimientos transfronterizos de organismos modificados genéticamente, a través de Reglamento 1946/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de julio de 2003, relativo al movimiento transfronterizo de organismos modificados genéticamente, y en aplicación del protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad firmado por Los Estados miembros y la Comunidad Europea en 2000[66]. En linea con el objetivo de dicho protocolo, de garantizar la ausencia de efectos negativos sobre la biodiversidad biológica y la salud humana debida a los movimientos transfronterizos de OMG, el Reglamento tiene por objeto establecer un sistema común de notificación y de intercambio de información sobre éste tipo de movimientos a terceros países, por tal de garantizar que los movimientos que puedan tener efectos adversos se efectúen de una manera respetuosa con respecto al medio ambiente y la salud humana.

De ésta manera, quienes deseen desarrollar las distintas actividades con OMG permitidas por la normativa vigente, deberán solicitar y obtener la previa autorización administrativa[67] coherente con el principio de precaución[68]. Ello se materializa en la evaluación de riesgo, pormenorizada por la normativa. En Europa esta labor se delega

---

65 Ésta normativa deroga la norma mencionada anteriormente relativa a la misma materia: la Directiva 90/219/CE, modificada en su momento por la Directiva 98/81/CE

66 En vigor desde Setiembre de 2003

67 Se solicita frente a la autoridad nacional competente presentando gran cantidad de información tendente a demostrar que el alimento cumple los requisitos apuntados. Sin embargo es el consejo de la UE quien decide en ultima instancia sobre la autorización para la comercialización de OMG

68 Esta autorización se ha de obtener en todo caso, debido a una modificación introducida por el Reglamento 1829/2003/CE de carácter retroactivo, salvo en algunos supuestos de uso confinado de OMG

en la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (en adelante AESA[69]), y debe llevarse a cabo caso por caso. Su informe es decisivo, ya que permite a la Comisión emitir una autorización, tras la opinión favorable de éste organismo, en caso de desacuerdo entre los Estado miembros. Sin embargo éste sistema ha sido criticado cuestionando la independencia y la objetividad de sus decisiones[70], así como su impermeabilidad ante estudios independientes externos al órgano.

Contrariamente se exonera de la obligación de obtener la autorización exigida por el R1829/2003/CE cuando el alimento que se pretende comercializar contenga una proporción de material transgénico igual o inferior a 0'5 % (y demás condiciones del artículo 47). Tanto éste como el R1830/2003/CE establecen un umbral mínimo de presencia accidental o técnicamente inevitable de material transgénico o de origen transgénico en el producto o alimento de que se trate exonerando del etiquetado a aquellos que contengan un porcentaje igual o inferior a 0'9%

Una vez que los productos con OMG han obtenido la autorización de comercialización (ya sea en base a la Directiva 2001/18/CE – liberación voluntaria- o el Reglamento 1829/2003/CE - alimentos y piensos), ha de especificarse en la etiqueta el identificador apropiado y único de cada OMG, e informarse al público en consonancia con la legislación europea.

2.1 - El conflicto interno y externo de la UE

La disparidad de puntos de vista en torno a los transgénicos, y una fundamentación democrática de la política internacional más o menos llevada a la práctica, ha dotado a la

69 Aunque en muchos sitios podemos encontrar que se refieren a él también como EFSA, debido a las siglas en inglés

70 Entre otros por el Corporate Europe Observatory, un observatorio de las multinacionales y diversas organizaciones ecologistas como Amigos de la Tierra. Afirman que AESA no acepta estudios independientes, y basa sus dictámenes en la documentación entregada por los sellos de la propia agroindustria y las empresas de biotecnología. En ésta linea se recomienda el visionado del pequeño documental de la CEO sobre AESA cuyo enlace se encuentra en la bibliografía.

Unión Europea de una cierta tensión en éste punto. Desde que en Octubre de 1998 Europa autorizara la comercialización y cultivo de una variedad de Maíz transgénico BT[71], se produjo una moratoria de facto, no declarada de forma oficial, debida a la oposición de varios países. Ello se suavizó con una normativa que pretende minimizar el riesgo y reducir la comercialización de los transgénicos a una opción más en manos del consumidor (nos referimos a la aprobación y entrada en vigor en abril de 2004 de los Reglamentos 189/2003 y 1829/2003 anteriormente mencionados, sobre etiquetado y seguimiento de los OMG). Sin embargo ello no ha puesto fin al conflicto.

La normativa comunitaria vigente permite denegar las autorizaciones de comercialización de OMG si el solicitante no demuestra la inocuidad del mismo (de facto es más bien necesario que demuestre la ausencia de riesgo, o de un nivel de riesgo no asumible, ya que se acepta el mismo siempre que se prevean medidas al respecto), pero obliga a concederlas cuando conste la seguridad para el medio ambiente y la salud humana. Ello implica que una vez un OMG sea aprobado por la UE, ésta autorización implique la libre circulación por todo el territorio, privando específicamente a los Estados miembros de la potestad de prohibir, restringir o impedir la comercialización de los mismos (artículo 22, Directiva 2001/18/CE).

En contraposición, se establece a favor de los Países una cláusula de salvaguarda. Éstas son definidas en el comercio exterior como

> "Medidas de defensa comercial que pueden adoptarse cuando la evolución de las importaciones de un producto provoque, o amenace provocar, un grave perjuicio a los productos comunitarios. Supone, generalmente, la imposición de restricciones cuantitativas a la importación. En estos casos, el despacho de las mercancías estará sujeto a la presentación de una Licencia de Importación"[72]

En el caso que nos ocupa, ésta clausula es la única vía que permite a un Estado Miembro prohibir en su territorio un determinado transgénico cuando *"por disponer de información nueva o adicional con posterioridad a la fecha de la autorización que afecte a la evaluación del riesgo para el medio ambiente o de una nueva valoración de la información existente a tenor de los conocimientos científicos nuevos o adicionales, un Estado miembro tenga razones suficientes para considerar que un OMG que sea un*

71 Con características insecticidas que le aportan resistencia a determinadas plagas

72 SECRETARIA DE ESTADO DE COMERCIO, Ministerio de Economía y competitividad, Gobierno de España. Página web. <http://www.comercio.gob.es/es-ES/Paginas/default.aspx>

producto o un componente de un producto y que haya sido debidamente notificado y autorizado por escrito de conformidad con la presente Directiva, constituye un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, podrá restringir o prohibir provisionalmente en su territorio el uso o la venta de dicho OMG que sea un producto o un componente de un producto. Los Estados miembros garantizarán que en caso de riesgo grave, se aplicarán. El Estado miembro informará inmediatamente a la Comisión y a los demás Estados miembros sobre las acciones adoptadas (medidas de emergencia, tales como la suspensión o el cese de la comercialización y la información al público) *con arreglo al presente artículo, exponiendo los motivos de su decisión y facilitando la nueva valoración de la evaluación del riesgo para el medio ambiente"* (artículo 23 de la Directiva 2001/18/CE sobre liberación intencional de OMG)

A ésta clausula se han acogido varios países, como Alemania, Austria, Bulgaria, Grecia, Hungría, Italia, Luxemburgo, Polonia y Francia (particularmente enfrascada en el conflicto, a nivel judicial, cuestionada su potestad), y ha sido muy criticado por los países exportadores dado que normalmente no se basan en nueva información, o en la aparición de un nuevo riesgo no previsto por la AESA, si no por considerar la evaluación del riesgo de éste organismo insuficiente, en atención al malestar social derivado de una opinión manifiestamente contraria o al estimar que la información y evaluación de los OMG no ofrece garantías suficiente.

En cuanto al Comercio exterior, EEUU, Canadá y argentina (como países exportadores de peso) presentaron una queja ante la Organización Mundial del comercio acusando a UE de cerrar su mercado para alimentos transgénicos, más allá de una política de proteccionismo comercial. EEUU denuncia que las políticas y medidas de la UE en esta materia no están justificadas desde el punto de vista científico y suponen un obstáculo en las exportaciones Estadounidenses[73]

En 2006, la OMC les dio la razón y dictaminó que eran ilegales tanto la moratoria

73 Los opositores basan sus argumentos en el artículo 2.2 del Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (ASF) según el cual las disposiciones para proteger la salud humana de plantas y animales debe basarse en información científica suficiente, considerando que en este caso la moratoria de la UE supone una barrera ilegal. Por su parte Europa se defendió en base al art 5.7 del mismo Acuerdo, el cual autoriza a miembros de la OMC a establecer medidas provisionales cuando no existe suficiente información científica para instrumentar una evaluación de riesgos. Por lo tanto, la búsqueda de información adicional para llevar a cabo dicha evaluación y diseñar medidas de control no puede calificarse como una "tardanza injustificada" prohibida por el ASF.

aplicada en la UE a permisos de nuevos OGM (entre 1998 y 2004) como las salvaguardas impuestas por algunos países comunitarios contra esos productos. Es un precedente peligroso al negar una actitud proteccionista frente a una situación de incertidumbre científica, anteponiendo las reglas de comercio internacional frente a cualquier otra disposición, y anula en su totalidad el enfoque del principio de precaución (el OMC lo desestimó directamente dado que los tres demandantes no son miembros del mismo).

Ésta declaración fue totalmente ignorada por algunos Países, como Francia, que pese a haber sido acusada en varias ocasiones, no levantó la prohibición de transgénicos. La negativa de muchos países europeos al cultivo de transgénicos llevó a Montsanto (una de las compañías de mayor peso del sector) a iniciar su retirada del mercado europeo, manteniendo relaciones con países manifiestamente partidarios (como Portugal, Rumanía, y España). Sin embargo sí continúan exportando distintos productos, como alimentos y piensos, que se basan o contienen OMG.

Por otro lado, a finales de junio de 2009 doce países de la UE (España no estaba entre ellos) apoyaron la propuesta de Austria de dar mas independencia a los estados miembros para decidir sobre el cultivo de OMG, como denuncia a la situación insatisfactoria y a la actitud negativa de parte de la población. Ello permitiría a los países comunitarios restringir o prohibir los cultivos que contengan organismos genéticamente modificados en sus propios territorios, después de haber sido autorizados a nivel europeo, estableciendo a su vez medidas para “evitar” la contaminación transfronteriza. En ésta linea el Parlamento europeo votó (el pasado 13 de Enero) a favor de la propuesta de Directiva presentada por la Comisión en Julio 2010, la cual modificará la actual Directiva 2001/18/CE. Con ella se pretende agilizar el proceso de autorización de OGM, paralizados por un eterno desacuerdo, facilitando a los estados contrarios la opción de restringir o prohibir el cultivo[74] de transgénicos autorizados por la UE, siempre que se basaran en argumentos distintos a la protección del medio ambiente y la salud humana, contemplados en el proceso europeo de autorización para la comercialización de OMG

Las empresas del sector biotecnológico de la UE, agrupadas en EuropaBio, criticaron que las nuevas disposiciones den a los países "una licencia para prohibir productos

74 Cabe resaltar que en todo momento nos referimos a restricciones del cultivo, no de la comercialización de productos de origen transgénico

sanos que han sido aprobados a nivel europeo y permitan basar ese veto en argumentos no científicos".

Sin embargo, muchas plataformas u organizaciones ecologistas ven esto como un gran triunfo de las compañías biotecnológicas. Restando la posibilidad de autorestringir importancia al debate, y agilizando así el proceso de autorización, se abre la puerta a los transgénicos en Europa, dado que hay países que son manifiestamente partidarios de éstos. También se considera una vía de escape favorable a las impugnaciones legales de dichas empresas o de la OMC el hecho de que la nueva Directiva establezca límites a las prohibiciones, quedando subordinadas al contenido de la evaluación de riesgo medioambiental de la AESA. Quedan fuera del ámbito de la prohibición, a su vez, los ensayos experimentales al aire libre.

La presión ejercida en beneficio del mercado culminaría con la aprobación del llamado TTIP. Éste es un acuerdo en fase de negociación para el libre comercio entre EEUU y la UE. Ha sido ampliamente criticado por su falta de transparencia casi clandestina y por sublevar la salud al comercio. Con él se persigue la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias acordes con los criterios aplicados en EEUU, estándares de mínimos con diferencia superiores en el ámbito europeo que, en relación con la evaluación del riesgo, parece manifiestamente contrario al principio de precaución sobre el que se basan –en teoría– las normas de seguridad alimentaria de la UE[75]

3. DERECHO NACIONAL

España traspuso las Directiva 2001/18/CE y la Directiva 98/81/CE (por la cual se modificó la Directiva 90/219/CE relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente) a través de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente; y el Reglamento general

75 Una de las medidas que se negocian al respecto es la que ofrece a las multinacionales de la agroindustria estadounidense la posibilidad de denunciar a los Gobiernos de la UE que decidan prohibir los cultivos transgénicos en su territorio y solicitar indemnizaciones millonarias por supuestas “pérdidas del negocio esperado”, como alerta Ecologistas en Acción.

para su desarrollo y ejecución establecido por el Real Decreto 178/2004, de 30 de Enero[76]. La segunda Directiva fue derogada por la Directiva 2009/41/CE del parlamento Europeo y del Consejo de 6 de mayo de 2009, a consecuencia de ello el Reglamento de desarrollo fue adaptado a través del Real Decreto 191/2013, de 15 de marzo[77].

A diferencia de la legislación Europea, la normativa española recoge en una sola ley el régimen jurídico aplicable a las actividades de utilización confinada, liberación voluntaria de organismos modificados genéticamente y comercialización de estos organismos o de productos que los contengan. El objetivo se mantiene: evitar los eventuales riesgos o reducir los posibles daños que de estas actividades pudieran derivarse para la salud humana o el medio ambiente.

Ésta ley reconoce al Estado competencias en materia de autorizaciones para la comercialización de OMG o productos que los contengan, ensayos de liberaciones voluntarias, así como aquellas relacionadas con la importación y exportación de estos productos, incluida la vigilancia, control y sanciones. Éstas abarcan, en función de si la infracción es leve, grave o muy grave, desde multas de distintos importes, a cese de actividades, prohibición de comercialización de un producto o clausura de las instalaciones, entre otras. Impone, a su vez la obligación de “reponer las cosas al estado que tuvieran antes de la infracción” en caso de daño, así como a abonar la correspondiente indemnización por los daños y perjuicios causados impuesta por la Administración competente. También autoriza el uso confinado o liberación voluntaria para cualquier otro fin distinto de la comercialización en determinados supuestos.

El Consejo Interministerial de Organismos Modificados Genéticamente es el órgano responsable de otorgar éstas autorizaciones[78], bajo informe preceptivo de la Comisión Nacional de Bioseguridad (Ambos organismos adscritos al Ministerio de Medio Ambiente).

La Comisión esta formada por Presidente, vicepresidente y vocales, 16 miembros en representación de la Administración General del Estado, un vocal por cada una de las

76 Éste Reglamento sufrió modificaciones con anterioridad. En 2004 y 2010, por tal de adaptarlo al avance de la ciencia y la tecnología, y la consiguiente evolución normativa

77 Vigente desde el 29 de Marzo de 2013

78 Para la comercialización de OMG o de productos que los contengan, ensayos de liberaciones voluntarias exigidos dentro del proceso de autorización para la comercialización y aquellas relacionadas con la importación y exportación de OMG,

Comunidades autónomas, y un máximo de 6 miembros expertos de instituciones científicas propuestos por el presidente y objeto de informe favorable por parte del consejo[79]. El Consejo está compuesto por representantes de distintos departamentos ministeriales, condicionado a la conformidad de la representación del ministerio competente en cada caso. Adscrito a éste se crea un Comité *de Participación,*

> *"en él que se encontrarán representados los sectores interesados, las organizaciones profesionales agrarias de ámbito nacional, las cooperativas agroalimentarias, las organizaciones de consumidores y usuarios, las organizaciones conservacionistas, en total, hasta un máximo de quince miembros, designados todos ellos por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino a propuesta de las entidades respectivas"* [80]

Éste Comité funciona como asesor del Consejo bajo solicitud de éste, ofreciendo así la posición de los diferentes sectores implicados, pero su función más relevante es la de asegurar la participación e información pública, ejerciendo de intermediario entre la Administración y los ciudadanos. sus miembros serán debidamente informados de los acuerdos e informes adoptados al objeto de permitirles emitir el juicio que en cada caso resulte procedente.

En cuanto a la trazabilidad y etiquetado, así como otros procesos no específicamente definidos, la ley hace referencia a las disposiciones comunitarias (es decir, a los Reglamentos 1829/2003 y 1830/2003)

4. DERECHO DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

El artículo 4 de la Ley 9/2003 anteriormente mencionada reconoce a las Comunidades Autónomas capacidad para ejercer las funciones reguladas por la misma ley no reservadas al Estado, en materia de utilización confinada de OMG, autorización de liberaciones voluntarias de éstos organismos al medio, con propósito distinto a la comercialización (excluyendo así un gran sector en torno a la cadena alimenticia, una de

79 El presidente también puede proponer expertos puntuales justificables por razón de materia con voz pero sin voto en el seno de la Comisión

80 Real Decreto 178/2004. Artículo 6.5

las grandes categorías de la legislación sobre transgénicos). También tendrán funciones de vigilancia, control e imposición de sanciones, excluyendo las materias reservadas al estado como son las relativas a autorizaciones de importación y exportación de OMG, liberación o uso confinado de OMG de órganos dependientes de la Administración General del Estado, y los exámenes técnicos para la inscripción de variedades comerciales de semillas y plantas de vivero, en cuyos supuestos se reserva las competencias de vigilancia, control y sanción.

A las Comunidades Autónomas se otorga, a su vez la función de formular observaciones respecto de las solicitudes de autorización de liberaciones voluntarias y de comercialización, pendientes de autorización por el Consejo Interministerial de OMG. (artículo 5.3 del Real Decreto 178/2004, en relación a la disposición final segunda de la ley anteriormente citada).

En el ejercicio de sus competencias legislativas y ejecutoras en los ámbitos de sanidad y medio ambiente, las Comunidades Autónomas han elaborado normativa propia en materia de OMG. Se trata de una normativa de carácter fundamentalmente organizativo, destinada a posibilitar el ejercicio de las competencias ejecutivas que la ley les atribuye. Entre otras: Andalucía, Aragón, Canarias, Castilla la Mancha, Castilla y León, Cataluña, Extremadura y Navarra.

Pese a ser el estado Español el principal productor de cultivos transgénicos, y con diferencia, de toda Europa, algunas CCAA han hecho uso de sus competencias para vetar el cultivo de OMG en virtud de la cláusula de Salvaguardia (entre ellas Asturias, Baleares, Canarias y País Vasco, han sido declaradas como zonas libres de transgénicos).

Cataluña por su parte asumió la potestad atribuida a través del Decreto 152/2003, de 23 de Junio, por el que establece el régimen jurídico para las actuaciones de utilización confinada y de liberación voluntaria de organismos vegetales genéticamente modificados en Cataluña, por la que también se crea un registro de liberaciones voluntarias de OMG y cultivos comerciales autorizados. Éste fue derogado recientemente por el Decreto 62/2015 de 28 de abril[81], con el mismo objeto, creando distintos órganos para ejercer las competencias de la Generalitat como la Comisión Catalana de Bioseguridad o la Comisión Técnica de OMG.

81 Vigente desde el 20 de Mayo de 2015

CAPÍTULO III. EL DEBATE EN TORNO A LOS TRANSGÉNICOS

1. ARGUMENTOS A FAVOR[82]

- No se trata de una novedad

Este argumento se apoya en la continuidad. Como se mencionó al inicio del trabajo, el hombre conoce y manipula los seres vivos y la genética desde hace mucho, mucho tiempo, por lo que el producto obtenido mediante la ingeniería genética no dista en demasía de las técnicas biotecnológicas tradicionales[83]. El peso de este argumento lo vemos en el hecho de que las evaluaciones de riesgo se basan en comparativas entre el producto transgénico y su homólogo, como parámetro para medir su inocuidad.

Por contra quienes desestiman ésta posición consideran que hay un salto cualitativo, por no llamarlo secular, entre unas y otras, acusando, en ocasiones, la intención de evitar investigaciones demasiado exhaustivas. Es evidente que las posibilidades que ponen a nuestro alcance las nuevas tecnologías nos permiten hacer cosas que hace siglos (¡o años!) no podríamos siquiera imaginar y la más peligrosa es la de rediseñar la naturaleza[84]. La demostración más clara de ello es que a través de estas técnicas podemos sobrepasar la barrera entre especies (hay un tomate, por ejemplo, al que se le introdujeron genes de pez para hacerlo resistente a bajas temperaturas), cuando mediante los métodos tradicionales únicamente podíamos lograr el cruce de variedades emparentadas. Una incongruencia respecto a la posición anterior, la encontramos en un texto legal, dado que, como se ha mencionado anteriormente, la Ley de Patentes

82 Separar los argumentos que afirman de los que rebaten un supuesto podría resultar repetitivo y algo falto de lógica. Por ese motivo en éste apartado se trataran los argumentos favorables a los OMG juntamente con el argumento contrario correspondiente.

83 La única diferencia, comentan, es que con esta técnica se manejan genes aislados en los que es posible introducir mutaciones en puntos concretos o dirigir su localización a zonas especificas de los cromosomas - cambios controlados en el genoma.
MUÑOZ, Emilio. Biotecnología y sociedad: Encuentros y desencuentros.Cambridge University Press. Organización de Estados Iberoamericanos. Madrid. 2001

84 Cfr. JAUD, Jean-Paul.*¿Todos Cobayas?* . Extracto. Francia. Septiembre 2012. Documental en línea. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QmX64J5RG2E>

únicamente permiten patentar una novedad, una invención, desechando en concreto procesos tradicionales. Todos los procesos y materiales biológicos modificados genéticamente patentados hasta ahora por las grandes multinacionales ¿deberían ser por tanto excluidos y pasar a ser conocimiento popular?

- Acabará con el hambre en el mundo

La posibilidad de crear alimentos susceptibles de crecer en las condiciones más adversas o mejorar su contenido nutricional, puede contribuir a paliar el hambre en un mundo en el que cada año mueren millones de personas de hambre, desnutrición, o enfermedades causadas por la falta de inocuidad de los alimentos. Bajo una previsión de aumento de las poblaciones constituiría un mecanismo útil contra la escasez alimentaria. Se podría lograr abaratar los costes de la alimentación enriqueciendo alimentos de producción económica con proteínas, aminoácidos o vitaminas esenciales, mejorando la salud de los consumidores

Este es, sin duda, el argumento más polémico, más interesante, y con argumentos contrarios más firmes y contrastables.

Es cierto que los medios a nuestro alcance nos permiten enriquecer los alimentos y crear alimentos funcionales[85]. Un ejemplo de ello sería el “arroz dorado” enriquecido con vitaminas, o la producción en la leche de animales transgénico (inyectando al animal lechero el gen modificado) de altas concentraciones de proteínas de alto valor añadido. Ésto se considera necesario ya que en algunos países del mundo sufren deficiencias de vitaminas, proteínas o aminoácidos esenciales *como consecuencia de una dieta basada en el consumo de uno (…) o escasos alimentos*[86]*,* como puede suceder en África o el sud-este asiático.

Por contra, los datos de la FAO muestran claramente que a nivel mundial se producen alimentos más que suficientes para alimentar a todo el mundo, y la obesidad en los

85 Alimento que *independientemente de su valor nutritivo, es rico en algún componente que aporta propiedades positivas e importantes para la salud, de forma que el efecto beneficioso debe manifestarse con las cantidades que de dicho alimento se consumen habitualmente en la dieta* (roberfroid 2002). Citado extraída de: SUAREZ, Manuela, OTANO, Agustin, MORALS, Federico (coord). Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). *Alimentos funcionales*. Madrid 2005. Rumagraf, S.A

86 Ibíd. SUAREZ, Manuela, OTANO, Agustin, MORALS, Federico (coord).

países desarrollados se está convirtiendo en un problema de peso equivalente a la desnutrición en los países pobres[87]. ¿Es necesario enriquecer alimentos cuando hay suficientes alimentos para cubrir esas necesidades de forma natural? Parece ser que más que por la falta de alimentos, el hambre en el mundo tiene su causa en el mal reparto de los mismos; una cuestión más que de producción, de justicia: de acceso a los recursos existentes. Abarca por tanto un problema mucho mayor, donde se ven implicados aspectos culturales, sociales, políticos y económicos. No sólo por ello podemos considerarlo un argumento vacío de contenido, sino por el cinismo de las industrias que abogan por él, dado que en la actualidad, los cultivos transgénicos que se producen a nivel extensivo o comercial no están pensados para combatir el hambre presente en los países del Sur, sino a abastecer al primer mundo. Estos cultivos se reducen a soja, maíz, colza y algodón, y su producción se dedica, en su mayor parte, a la alimentación de ganado (sí, ese que alimenta al "primer mundo") y a la industria[88].

La multinacional Monsanto explota este discurso paternalista, llegando incluso a subvencionar anuncios televisivos con este mensaje, buscando que la opinión pública favorezca a este tipo de cultivos, y lo consuma. Esta fue la respuesta de un grupo de indignados científicos, representados por Dr Tewolde Behran, bajo el siguiente título: "carta conjunta para el Canal 4 de televisión y el periódico The Times, Reino Unido, en protesta por el documental Equinox, del 19 de marzo de 2000, y el articulo "los alimentos manipulados genéticamente y el lujo de la elección", del 21 de marzo de 2000, en que se utiliza a científicos del sur para hacer que los europeos se sientan culpables por no apoyar la ingeniería genética. *Dr tewolde behran gebre egziabher y decenas de personas mas",* y en ella se reflejan la mayor parte de los contraargumentos mencionados:

> *"La pobreza del sur tiene sus raíces en las estructuras prevalecientes en las relaciones ente el Norte y el Sur. Los sistemas actuales de control de los recursos internacionales, de fijación de precios de las mercancías, de educación, capacitación, investigación, finanzas, banca, seguros, transporte, etcétera, son todos componentes del sistema que controla la riqueza y la pobreza (...) por lo*

87 "*La humanidad produce actualmente más alimentos que en toda su historia, y sin embargo una cifra superior al 10% de la población padece hambre. El hambre de esos 800 millones de personas ocurre al mismo tiempo que otro récord histórico: mil millones de seres humanos sufren hoy en día sobrepeso (…) Hoy en día la superficie agrícola destinada para alimentar a los animales es casi el doble (65%) que la reservada para el consumo humano (35%).* Extracto del libro *Obesos y famélicos,* de Raj Patel. Fuente: SERRANO GONZALEZ, Sonia; OLMO NADAL, David; Comité de Agricultura de Aragón. *Crisis alimentaria y la sinrazón de los* transgénicos. ECODES, Tiempo de actuar. Página Web. Artículo. <http://ecodes.org/salud-y-medio-ambiente-ecodes/soberania-alimentaria-o-transgenicos>

88 Argumento extraído del documento: *Transgénicos: ¿20 años alimentando o engañando al mundo?.*Grain (Bibliografía)

tanto, la solución a la pobreza rural radica en medidas correctivas multidimensionales que permitan un control local suficiente de la aprobación de los beneficios derivados del uso y el comercio de los recursos, y de la utilización de la mano de obra(...) aún cuando el rendimiento potencial de los cultivos alimenticios mejorara drásticamente, si simultáneamente no se mejoran las condiciones de almacenamiento, transporte, comercialización, distribución y la capacidad de comprar los alimentos, el esfuerzo seguiría siendo ineficaz (..) el problema no es la falta de alimentos sino su distribución (...),sí que lo es mejorar el acceso y la seguridad alimentaria local. Pero ésas no son soluciones de las cuales las empresas puedan sacar provecho (..) Consideramos que el uso de la pobreza rural del sur para justificar el control monopólico y el empleo mundial de la producción de alimentos modificados genéticamente por parte de las empresas transnacionales del norte, no solo es una mentira obstruccionista sino también una forma de cercenar las soluciones a la pobreza rural del sur"[89]

- Se logra un abaratamiento de costes

Este argumento es muy usado en artículos y libros manifiestamente favorables a los OMG ya que podría conllevar un aumento del margen financiero de los agricultores. Este beneficio se hace patente en varios aspectos del cultivo. En primer lugar permitiendo el cultivo de organismos resistentes a determinadas plagas o herbicidas, disminuyendo así la merma de la cosecha. También se comercializan variedades que pueden producir más, o con menos recursos. Pese a ello no se mencionan estudios o avales científicos del todo congruentes respecto a dicho beneficio y muchos autores son contrarios a él[90]. Sin embargo lo que sí es cierto es que es un mercado monopolizado, que impide, como referimos anteriormente, el uso continuado de la simiente. La semilla es propiedad de la multinacional, no se puede volver a sembrar sin comprarla cada año.

---

89 GEBRE EGZIABHER, Tewolde Berhan. AgBioWorld. *JOINT LETTER TO CHANNEL FOUR TELEVISION AND THE TIMES NEWSPAPER, UK: IN PROTEST TO DOCUMENTARY, (EQUINOX, 19TH MARCH 2000) AND ARTICLE (GM FOODS AND THE LUXURY OF CHOICE, 21ST MARCH 2000), USING SOUTHERN SCIENTISTS TO MAKE EUROPEANS FEEL GUILTY FOR NOT SUPPORTING GENETIC ENGINEERING.* Página web.
<http://www.agbioworld.org/newsletter_wm/index.php?caseid=archive&newsid=485>
Ésta traducción ha sido extraída de RIECHMANN,Jorge. *Qué son los alimentos transgénicos: ¿cómo van a influir en la economía mundial?¿Cuáles son los riesgos para la salud humana? ¿para que se producen?* Op. cit (pg 77-79)

90 Uno de los estudios que lo refutan es un informe de la Union of Concerned Scientist que tras analizar el historial de 20 años de cultivos transgénicos concluyó en que la producción no es mayor que la obtenida por métodos convencionales. GRAIN. *Transgénicos: ¿20 años alimentando o engañando al mundo?*. Documento en línea para descarga. <http://www.grain.org/es/article/entries/4686-transgenicos-20-anos-alimentando-o-enganando-al-mundo>

- Reducción del uso de agroquímicos

La industria biotecnológica ha sabido desarrollar cultivos resistentes a distintas plagas (microorganismos o animales) o enfermedades, por lo que hacen innecesario el uso de insecticidas o herbicidas. Éste es el gen Bt, una toxina capaz de eliminar a algunas plagas que ya hemos mencionado anteriormente, como parte de uno de los mayores riesgos relacionados con los OMG.

En un documento publicado por la Organización Mundial de la Salud, acerca del desarrollo de la Biotecnología se definieron las principales áreas de Investigación y desarrollo en plantas transgénicas la alteración de sus características agronómicas y la alteración de su composición nutricional[91]. De la segunda ya hemos hablado. En lo que respecta a las características agronómicas éstas se basan en crear resistencia a virus así como a plagas y enfermedades. ¿Bajo que métodos?

- Introducir características de resistencia a herbicidas en una mayor cantidad de variedades de maíz y soja

- Ampliar el rango de herbicidas que pueden usarse en combinación con el cultivo transgénico resistente a herbicidas

- Acumular genes nuevos para la resistencia a insectos en plantas como son las variedades Bt.

¿Es ésta la fórmula que limita el uso de agrotóxicos? Las grandes empresas biotecnológicas, como Monsanto o Aventis, junto con otras más pequeñas como Syngenta (antes Novartis), BASF o DuPont, no sólo comercian con semillas transgénicas si no que son a su vez las principales productoras de plaguicidas. Entre ellas, Monsanto es sin duda la de mayor peso y renombre. Ésta empezó en 1970 comercializando el herbicida Roundup de glifosfato muy criticado en la actualidad dado que, pese a ser uno de los más utilizados, numerosos estudios científicos le atribuyen una alta toxicidad y capacidad para dañar el medio ambiente. En relación a la salud humana le asocian la aparición de malformaciones en niños, y el desarrollo de distintos tipos de cáncer y

91 ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. *Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias.* Suiza, 2005. Documento en línea para descarga. http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf

enfermedades autoinmunes; en consecuencia, y muy recientemente (20 de marzo de 2015) fue declarado por la OMS como “probable carcinógeno para el ser humano”. Pese a ello, las plantas resistentes a éste siguen siendo las más cultivadas

Con todo ello, no se considera que no sólo no disminuya su uso, sinó que lo potencia. En el caso de los cultivos Bt, como ya hemos visto, existe la posibilidad, científica y evolutivamente testada, del surgimiento de plagas secundarias que antes no suponían una amenaza, y contra las que cabe responder con más productos químicos, así como una mayor contaminación de los suelos derivados de las emisiones y residuos de la propia planta. En el caso de los cultivos resistentes a determinados químicos (incorporando genes que permitan fumigarlas con altas dosis de herbicida, ya no sólo de uno, si no incluso de varios) suponen en sí mismas un estímulo. También es un riesgo factible el desarrollo de éstas mismas tolerancias por parte de las plagas que se pretende eliminar.

- La coexistencia armoniosa con otros cultivos

Los defensores de los productos transgénicos los presentan como una alternativa más en el mercado que enriquece las opciones del consumidor. Sin embargo de alguna manera parece querer imponérsele. Como comentamos, se trata de organismos vivos que interaccionan con el entorno y buscan reproducirse. En un contexto de liberación del OMG hemos visto que es prácticamente imposible restringirlo al espacio que escogemos para él, no sólo por que está vivo, si no por que ademas, en la naturaleza existen plantas compatibles, sus homólogos, con los que fácilmente puede “cruzarse”. Esto perjudica tanto a la biodiversidad o a los agricultores[92] como a los consumidores, como veremos más adelante.

92 En el apartado de riesgos hemos hecho mas hincapié en éstos dos tipos de riesgo, por lo que en éste nos centraremos en el perjuicio al consumidor del producto

2.- ARGUMENTOS EN CONTRA

- Insuficiente evaluación de riesgos.

Ya sabemos que el debate se caracteriza por la incertidumbre. Quienes abogan a favor de la cautela no siempre son contrarios a los OMG, si no que son conscientes de la responsabilidad que supone poder hacer uso de ésta tecnología. No es lo mismo demostrar la ausencia de un peligro que confirmar la inocuidad. Hemos podido ver que los riesgos en torno a los transgénicos no son pocos ni insignificantes ya que son susceptibles de influir negativamente tanto en la salud humana como en la biodiversidad y el medioambiente. Los argumentos más objetivos o neutrales, persiguen la pausa; debemos tomarnos el tiempo necesario para evaluar y decidir, ya que una vez ocurrido el daño, éste puede ser irreparable. Otros justifican ésta moratoria en el hecho que la mayoría de los alimentos obtenidos a través de la manipulación genética son innecesarios y no justifican la asunción del riesgo.

Las investigaciones respecto a los riesgos se llevan a cabo por periodos de tiempo muy cortos, en campos muy específicos y siempre en una concepción individual, sin tener presente, por ejemplo, su interacción con otros transgénicos; se recopila la información justa y necesaria para obtener una autorización que permita su explotación económica. Dado el potencial socio-económico de ésta industria, así como su manifiesta capacidad de presionar e influir en las decisiones políticas en detrimento del principio de precaución, se aboga a favor de promover la inversión pública en búsqueda de proteger el interés general, estudios más exhaustivos y, sobretodo, de múltiples orígenes y disciplinas. El riesgo de centrar la evaluación y la toma de decisiones en un único órgano es inaceptable. Debe promoverse el contraste y el debate del conjunto de la comunidad científica por tal de garantizar que sean observados todos los puntos de vista y lo que éstos son susceptibles de aportar.

– Desinformación y derecho de los consumidores

La invasión de cultivos tradicionales y la consiguiente perdida de biodiversidad, la indeterminación de los posibles riesgos por la ingesta de OMG y la ausencia de una labor real de promover la participación e información del público redundan, también, en perjuicio de la sociedad como consumidora. No solo por que podamos ver encarecidos determinados productos y limitadas nuestras opciones, si no por que a veces se nos priva de ellas. En Europa, por ejemplo, pese a tener un sistema de etiquetado, discutido[93] pero obligatorio, que permite diferenciar a los OMG de otros productos en el mercado, productos con un bajo contenido, denominado "accidental", quedan exentos del mismo. En ésta linea el pasado 29 de marzo el Parlamento Europeo votó, por suerte para muchos, en contra de una propuesta de Reglamento sobre Producción Ecológica y Etiquetado, aprobada previamente por la Comisión de Agricultura del mismo, la cual permitía un margen de contaminación accidental de los productos ecológicos del 0'9%[94]. *La adopción de este umbral hubiera significado aceptar la contaminación genética, con gravísimas consecuencias para todo el sector ecológico* [95]

Éstas son las principales formas en que el ser humano puede verse obligado a consumir alimentos transgénicos cuando no es su deseo. Sin embargo hay otra más. Una que la legislación elude, algunos autores olvidan, y otros prefieren obviar: la ingesta de alimentos de origen animal. No hay ninguna regulación al respecto. ¿Que sucede cuando, por ejemplo, se ingiere la leche de una vaca transgénica? ¿o la carne de una oveja alimentada a base de piensos cuyos componentes son producto de la ingeniería genética? Muchos estudios no lo consideran un riesgo, dado que cualquier gen modificado no viviría en el intestino humano lo suficiente para recombinarse con las bacterias propias del ser humano[96]. Sin embargo hay investigaciones científicas que han confirmado, mediante el estudio de otros organismos, que ésta posibilidad es algo

93 Es discutido dado que algunos opositores argumentan que la función del etiquetaje es informar acerca de la composición del mismo. Incluir información acerca de su origen no entra dentro de ésta, y es innecesario. En EEUU, por ejemplo, donde no hay ningún tipo de distintivo al respecto, las empresas transnacionales invierten grandes cantidades de dinero en campañas contra el etiquetaje de los OMG. ¿Por qué?

94 Ésta propuesta surge como "solución" al aumento de protestas por parte de las plataformas de agricultores d tradicionales, que cada vez con mayor frecuencia encuentran trazas de OMG en sus cultivos, la cual cosa les impide introducirlos en el mercado como productos ecológicos. Esto sucede también en España, principalmente en Aragón.

95 AMIGOS DE LA TIERRA. Página web. <https://www.tierra.org/spip/spip.php?article341>

96 Véase capítulo I, uno de los casos en os que puede apoyarse el rechazo hacia la biotecnología es el de las vacas locas, donde un patógeno del pienso se desarrollaba en el animal y afectaba al hombre por la ingesta de su carne.

factible, [97]. De todas formas, aunque no lo fuera, ¿no limita ésto el derecho de elección del consumidor? Nos estamos alimentando constantemente de productos transgénicos sin estar informados de ello.

- Objeciones éticas

Sin duda las más subjetivas, dado que se desarrollan en la esfera privada de cada individuo. Algunos supuestos hacen referencia a situaciones personales muy concretas en torno a la libertad de elección, como por ejemplo el caso de los vegetarianos; éstos posiblemente rechacen alimentos recombinados con genes de origen animal; o el caso de los musulmanes y la prohibición definida por su fe de consumir productos del cerdo. Sin embargo en su mayoría los dilemas éticos suponen formas de responder a la pregunta de si debemos hacer todo aquello que podemos hacer: ¿Es patentable la vida?, ¿hasta qué punto?, ¿deberían ser las semillas patrimonio de la humanidad como garantía de la Seguridad Alimentaria?, ¿Está el hombre legitimado para tomar el papel de creador de la naturaleza?, ¿e intercambiar material genético entre distintas especies por métodos artificiales?, ¿debo hacerlo?, ¿debemos permitir que se siga desarrollando éste tipo de tecnología?

Sin duda es una tecnología que puede llegar a ofrecer muchos beneficios. Éstas preguntas no deben estar en la mente de un escéptico, si no en la de toda la sociedad y, sobretodo, en la de aquellos que la representan.

97 Científicos de la Universidad de Jena afirmaron encontrar genes de resistencia a un herbicida presentes en la colza transgénica en la flora bacteriana del tracto digestivo de abejas productoras de miel. RIECHMANN, J. *Qué son los alimentos transgénicos: ¿cómo van a influir en la economía mundial?¿Cuáles son los riesgos para la salud humana? ¿para que se producen?.* Op. Cit.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

1. Los organismos genéticamente modificados traen implícito el riesgo. Nos encontramos ante una tecnología nueva, cuya capacidad de incidencia queda en el ámbito de la incertidumbre. Este riesgo es doble:

a) Por un lado, el riesgo que pueda representar actualmente (para el ser humano, la biodiversidad o el medio ambiente)

b) Por otro lado, los efectos a largo plazo.

2. Los posibles daños que se reputan al cultivo e ingesta de transgénicos no son nimiedades. Estamos ante una tecnología capaz de rediseñar el mundo natural y afectar por tanto a todo aquello de lo que el hombre se rodea y conoce a una escala que no somos capaces de dilucidar. En este contexto, la falta de acuerdo de la comunidad científica debería ser base suficiente para imponer el principio de precaución, estableciendo una pausa o moratoria a su uso y liberación.

3. Las liberaciones constantes de OMG al medio convierten al mundo en un gran laboratorio, y el principio de precaución queda subyugado por el poder de mercado de las grandes empresas que los desarrollan. En la actualidad las evaluaciones de riesgo inspiradas por este principio se conciben como un mecanismo previo a la mercanitlización, un trámite administrativo que superar, olvidando a veces su auténtica finalidad. Éste debe reformularse e imponerse, sustituyendo la defensa de la libre comercialización de los productos siempre que su peligrosidad no haya sido probada, por tendencias más conscientes, responsables y proteccionistas dada la magnitud de las consecuencias. En éste contexto el objetivo no es afirmar la ausencia actual de riesgo, si no su inocuidad en función de si es susceptible de generarlo: no se trata de demostrar que algo no es malo, si no tener la certeza de que es bueno.

4. El debate es el aspecto vital de la toma de decisiones válidas. Sólo garantizando un debate multidisciplinar en que se hayan tenido presentes todos los puntos de

vista podremos tener la tranquilidad de haber explorado todas las opciones a nuestro alcance y minimizar así el surgimiento de daños derivados de aspectos no contemplados.

5. Los alimentos transgénicos no sólo están presentes en un debate de temática científica, si no también sociológica. Los perjuicios sociales son aquellos que con mayor facilidad se hacen patentes y visibles ante el que quiere ver. Los intereses transnacionales, en este sector como en otros, priman en detrimento de intereses "menores", como la igualdad, el comercio justo, la seguridad alimentaria o la soberanía alimentaria de los pueblos.

6. El hambre en el mundo, como argumento de mayor conflicto multidiscipliar, no es si no una visión egoísta del problema. Las soluciones que se plantean como milagrosas únicamente alimentan la brecha entre Norte y Sur. Permitir que una gran parte del mundo base su dieta en escasos alimentos pero, eso sí, con más nutrientes, mientras destinamos la mayor parte de sus cultivos a alimentar nuestro ganado, parece falto de sentido. Preguntémonos cuanto de justo y equitativo hay en alimentar a millones con productos de dudosa inocuidad para que nosotros podamos comer carne, de un origen y calidad por otro lado no mucho mejor, 5 de cada 7 días a la semana a la par que desperdiciamos cada año toneladas de frutas y verduras. Tal vez la solución pase también por una revisión de nuestros propios hábitos alimentarios.

7. La extendida afición de diversos agentes por manipular la opinión pública, puede abocar al desencanto y a la perdida de fe tanto en el producto como en el sistema, generando una respuesta contraproducente. Los efectos de ésto pueden condicionar futuras aplicaciones de biotecnologías beneficiosas para la sociedad.

8. La desinformación de la sociedad es un problema real con múltiples culpables; entre ellos la sociedad misma. Sin embargo crece cada vez más la preocupación por la alimentación. Ésta es una mala combinación a efectos prácticos dado que es susceptible de desembocar en temor y rechazo. Sería por tanto aconsejable una labor real de concienciación social, desde un prisma objetivo, llevada a cabo por el sector público y los medios de comunicación. De ésta forma, mediante el desarrollo de una opinión razonada, nos encontraríamos ante una sociedad

despierta, activa, comprometida y capaz de hacerse oír favoreciendo sin duda el debate y la toma de decisiones verdaderamente democráticas.

9. Pese a los intereses y el alto poder económico que mueve toda industria, en el mercado el consumidor es el que manda. Los hábitos de consumo de la sociedad definen la oferta y la demanda, contribuyen a definir los objetivos del comercio. Si una población consciente decide rechazar algo, ésto deja de reportar gran parte de los beneficios. Si además, esta sociedad se manifiesta activamente en contra, éstos se convierten en una auténtica traba para el desarrollo de actividades socialmente desaprobadas.

10. A nivel legislativo se hacen patentes amplios sectores de mejora, relacionados principalmente con el peso otorgado a la participación publica y la consiguiente legitimidad democrática, con todo lo que ello conlleva y la necesidad de redefinir el riesgo a evaluar.

11. La ausencia de instrumentos que permitan rebatir y contrastar la información antes de la puesta en circulación de un OMG actúa en detrimento de la validez del proceso. Como hemos visto, son órganos políticos, con mayor o menor composición y variedad científica, los que toman las decisiones basándose en la información facilitada por la propia industria. Solo más tarde cuando, una vez se pone en circulación, aparecen estudios e investigaciones que refutan su validez y la inocuidad del organismo, o que evalúan riesgos de otras disciplinas no contempladas. Ésto es inaceptable teniendo en cuenta la posible magnitud del daño y la imposibilidad de volver atrás.

12. La investigación y la creación de una normativa que gire en torno a los productos disponibles en el mercado derivados de animales transgénicos, o alimentados a base de piensos que los contengan, debe ser sin duda un punto prioritario en futuros debates.

13. La ingeniería genética es una tecnología capaz de aportar grandes beneficios a la humanidad. Sin embargo, sus esfuerzos están mal direccionados. Pese a las bondadosas intenciones que se nos puedan exponer, lo cierto es que hoy en día dos son los grandes logros de los alimentos transgénicos:

a) Los cultivos tolerantes a herbicidas y,

b) Los cultivos dotados de poder insecticida

Ello hace realmente difícil apreciar esta tecnología en función de los beneficios que ha aportado al ámbito alimentario del ser humano. Es recomendable reconducir los objetivos de éste sector de la biotecnología.

14. Fomentar la inversión e investigación públicas contra un proceso acelerado de privatización, puede ser una forma de enfocar los avances biotécnicos hacia el interés social, tanto en cuanto al objetivo final se refiere como al proceso.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

BARCELLONA, Pietro. Biopolítica y derechos. Ponencias presentadas en las XVIII Jornades Jurídiques de la Facultat de Dret i Economía de la Universitat de Lleida. El derecho ante la biotecnología. Estudios sobre la nueva legislación española en biomedicina. Icaria Editorial S.A., Barcelona, marzo 2008. IBN 978-84-7426-950-5. Capítulo I (pg 47 y ss).

BUENO I TORRENS, David. Omnis cellula – Publicaciones i Ediciones de la Universidad de Barcelona.*Convivint amb transgénics.* Barcelona 2008. Gráficas Rey, S.L. ISBN: 978-84-475-3303-9

CIERCO SEIRA, Cesar. Principio de precaución y medidas de salvaguardia.Ponencias presentadas en las XVIII Jornades Jurídiques de la Facultat de Dret i Economía de la Universitat de Lleida. El derecho ante la biotecnología. Estudios sobre la nueva legislación española en biomedicina. Icaria Editorial S.A., Barcelona, marzo 2008. IBN 978-84-7426-950-5. Capítulo VII (pg 205 y ss).

ESTEVE PARDO, Jose. En el ocaso del paradigma Galileo: El nuevo y desatendido entorno de la libertad de investigación científica. Ponencias presentadas en las XVIII Jornades Jurídiques de la Facultat de Dret i Economía de la Universitat de Lleida. El derecho ante la biotecnología. Estudios sobre la nueva legislación española en biomedicina. Icaria Editorial S.A., Barcelona, marzo 2008. IBN 978-84-7426-950-5. Capítulo IV (pg 145 y ss).

JONAS, Hans. *El principio de responsabilidad: Ensayo de una ética para la civilización tecnológica.* Barcelona 1995. Editorial Herder S.A. ISBN 84-254-1901-8

MENDEZ BAIGES, Víctor. Esperanzas fundadas, grandes beneficios y dumping bioético. Ponencias presentadas en las XVIII Jornades Jurídiques de la Facultat de Dret i Economía de la Universitat de Lleida. El derecho ante la biotecnología. Estudios sobre la nueva legislación española en biomedicina. Icaria Editorial S.A., Barcelona, marzo 2008. IBN 978-84-7426-950-5. Capítulo V (pg 177 y ss).

MUÑOZ, Emilio. Biotecnología y sociedad: Encuentros y desencuentros.Cambridge University Press. Organización de Estados Iberoamericanos. Madrid. 2001. ISBN 84-8323-251-0

RAMON VIDAL, Daniel. *Los genes que comemos*. Valencia, 1999. Algar Editorial. ISBN: 84-923853-2-4

RIECHMANN, Jorge. *Argumentos recombinantes: Sobre cultivos y alimentos transgénicos*. Madrid, 1999. Los libros de la Catarata. ISBN 84-8319-055-9

RIECHMANN, Jorge. *Qué son los alimentos transgénicos: ¿cómo van a influir en la economía mundial?¿Cuáles son los riesgos para la salud humana? ¿para que se producen?*. Barcelona, 2002. RBA Libros S.A. Integral. ISBN 84-7901-828-3

SASSON, Albert. UNESCO. *Las biotecnologías: desafíos y promesas*. Francia 1984. Imprimerie des Presses Universitaries, ISBN 92-3-302091-6

SUAREZ, Manuela, OTANO, Agustin, MORALS, Federico (coord). Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). *Alimentos funcionales*. Madrid 2005. Rumagraf, S.A.ISBN: 84-689-4204-9

RECURSOS ELECTRÓNICOS

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FAO. Página web. <www.fao.org> [Consulta constante]

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. OMS. Página web. <www.who.int> [7/03/2015 – 13/04/2015]

WOLTERS KLUWER ESPAÑA, S.A. Noticias jurídicas. Página web. Noticias legales y legislación internacional. www.noticias.jurídicas.com [Consulta constante]

UNION EUROPEA, EUR-Lex: El acceso al derecho de la Unión Europea. Página web. Web de consulta de legislación en el marco de la UE. <http://eur-lex.europa.eu/>, [Consulta constante]

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN T MEDIO AMBIENTE. Gobierno de España. Página web. <http://www.magrama.gob.es> [Consulta constante]

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS. Ministerio de industria, energia y turismo, Gobierno de España. Página web. <www.oepm.es/es/index.html> [04/05/2015 a 18/05/2015]

AMIGOS DE LA TIERRA. Página web. <www.amigosdelatierra.org> [15/04/2015 – 04/05/2015]

GREENPEACE. Página web. <www.greenpeace.org/espana/es/> [17/04/2015 – 4/06/2015]

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS; SECRETARIA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. CDB Naciones Unidas, PNUMA. La prevención de los riesgos de la biotecnología y el medio ambiente: introducción al Protocolo de Cartagena relativo al Convenio sobre la Diversidad Biológica. Junio 2003. Documento en línea para descarga. <https://bch.cbd.int/database/attachment/?id=10864>. [4/03/2015]

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS. Ministerio de industria, energia y turismo, Gobierno de España. *¿Patentar la vida? Normas y usos europeos para patentar invenciones biotecnológicas*. Documento en línea para descarga. <http://www.oepm.es/comun/documentos_relacionados/Publicaciones/Folletos/017-

12_EPO_biotecnologyok.pdf>, [04/05/2015]

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias. Suiza, 2005. Documento en línea para descarga. <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf> [30/03/2015]

DEPARTAMENTO DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. OMS. *Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias*. Suiza, 2005. Documento en línea para descarga.
<http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/biotech_sp.pdf> [7/04/2015]

CODEX ALIMENTARIUS. *Directrices sobre sistemas de control de las importaciones de alime*ntos, Documento en línea para descarga.
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hF3FyMrZ4owJ:www.codexalimentarius.org/input/download/standards/10075/CXG_047s.pdf+&cd=3&hl=ca&ct=clnk&gl=es> [7/04/2015]

GRAIN. *Transgénicos: ¿20 años alimentando o engañando al mundo?*. Documento en línea para descarga. <http://www.grain.org/es/article/entries/4686-transgenicos-20-anos-alimentando-o-enganando-al-mundo> [13/05/2015]

SERRANO GONZALEZ, Sonia; OLMO NADAL, David; Comité de Agricultura de Aragón. *Crisis alimentaria y la sinrazón de los* transgénicos. ECODES, Tiempo de actuar. Página Web. Artículo. <http://ecodes.org/salud-y-medio-ambiente-ecodes/soberania-alimentaria-o-transgenicos> [18/05/2015]

GEBRE EGZIABHER, Tewolde Berhan. AgBioWorld. *Joint letter to channel four television and the times newspaper, uk: in protest to documentary, (equinox, 19th march 2000) and article (gm foods and the luxury of choice, 21st march 2000), using southern scientists to make europeans feel guilty for not supporting genetic engineering.* Página web. <http://www.agbioworld.org/newsletter_wm/index.php?caseid=archive&newsid=485> [3/06/2015]

LA VÍA CAMPESINA. *Soberanía alimentaria*. Documental en línea. Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=G-vEO-_3NEE> [15/04/2015]

JAUD, Jean-Paul.*¿Todos Cobayas?.* Extracto. Francia. Septiembre 2012. Documental en línea. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QmX64J5RG2E> [23/05/2015]

KOONS GARCIA, Deborah. *El Futuro de la comida.* Septiembre 2005. Documental en línea. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8CYWWDMDU38> [23/05/2015]

LEGISLACIÓN

- Ámbito internacional

Convenio sobre Biodiversidad. Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992.

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología Fue adoptado el 29 de enero de 2000 como un acuerdo suplementario del Convenio sobre la Diversidad Biológica y entró en vigor el 11 de septiembre de 2003.

Codex alimentarius. Comisión del Codex Alimentarius. Comisión conjunta FAO-OMS (Compilación)

- Ámbito Europeo

Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente

Reglamento (CE) n° 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente

Reglamento (CE) n° 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos

Convenio de Munich sobre Concesión de Patentes Europeas, de 5 de octubre de 1973.

- Ámbito Nacional

Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes

Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.

Real Decreto 191/2013, de 15 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.

- Ámbito de la Comunidad Autónoma

Decreto 62/2015, de 28 de abril, por el cual se establecen medidas para el ejercicio de las competencias de la Generalitat de Catalunya en materia de los organismos modificados genéticamente.