



Simón Bolívar plaza 14. 01003 Vitoria-Gasteiz. Tfnoa: 945.27.54.77 Faxe: 945.27.57.31 E-mail ehne@ehne.org

IMPACTO DE LOS CULTIVOS GENETICAMENTE MODIFICADOS EN LA AGROBIODIVERSIDAD:

EL CASO VASCO EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

EHNE 2005

Agradecimientos:

La realización de este informe ha sido subvencionada por la Dirección de Biodiversidad de la Viceconsejería de Ordenación del Territorio y Biodiversidad del Gobierno Vasco.



**Impacto de los cultivos genéticamente modificados en la
agrobiodiversidad:
el caso vasco en el contexto internacional**

1.	Introducción.....	1
1.1.	Contexto de la investigación	1
1.2.	Evolución y contexto actual de los cultivos GM	3
1.3.	Cauces de impactos de las variedades GM en la agrobiodiversidad ...	10
1.4.	Fuentes del Capítulo 1.....	12
2.	El alcance de la contaminación de la agrobiodiversidad por organismos genéticamente modificados	13
2.1.	Resumen de información rastreada en cuanto a casos de contaminación transgénica	15
2.2.	El alcance de los conocimientos científicos del impacto de la ingeniería genética en la biodiversidad	30
2.3.	Conclusiones	39
2.4.	Fuentes del Capítulo 2	40
3.	Propuestas para prevenir los impactos de los cultivos genéticamente modificados en la agrobiodiversidad: la cuestión de la contaminación	44
3.1.	<i>Laissez-faire</i>	45
3.2.	La coexistencia	52
3.2.1.	Medidas para evitar la polinización cruzada	60
3.2.2.	Medidas para segregar el cultivo, la cosecha y el almacenamiento de semillas.....	64
3.2.3.	El registro público de los cultivos genéticamente modificados	66
3.2.4.	Los costes de la coexistencia (o de la inviabilidad de la coexistencia)..	69

3.2.5. ¿Quién debe pagar?	79
3.2.5.1. Los costes de las medidas de coexistencia	79
3.2.5.2. Los costes de los fallos (la responsabilidad)	80
3.2.6. Viabilidad de la coexistencia para garantizar la agrobiodiversidad no GM	84
3.3. Declaraciones de “zona libre de transgénicos”	87
3.3.1. La tipología de las declaraciones de “zona libre”	88
3.3.2. La legalidad de las declaraciones de “zona libre”	98
3.3.3. El valor político de las declaraciones de “zona libre de transgénicos...”	103
3.4. Resumen de propuestas	105
3.5. Fuentes del Capítulo 3	106
4. La agrobiodiversidad ante la privatización de la germoplasma y la concentración de las principales empresas de la ingeniería genética	111
4.1. La creación y mantenimiento de la agrobiodiversidad.....	112
4.2. La pérdida de la agrobiodiversidad antes de la introducción de la ingeniería genética agraria	114
4.2.1. La pérdida de la agrobiodiversidad.....	115
4.2.2. La concentración empresarial.....	116
4.2.3. La privatización de la germoplasma agraria.....	117
4.2.4. La privatización de la I&D agraria	120
4.3. Los impactos en la agrobiodiversidad de la privatización de la germoplasma agraria por empresas de ingeniería genética agraria y la concentración de estas empresas	122
4.3.1. Concentración del mercado	122
4.3.2. Concentración de la privatización: patentes y tecnología terminator	123
4.3.3. La I&D en la ingeniería genética agraria	126
4.3.4. El impacto de la concentración empresarial en el comercio agro-alimentario	129
4.3.5. Impactos en la agrobiodiversidad del control empresarial y privatización de la información genética: resumen	130
4.4. Comentarios finales	131
4.5. Fuentes del Capítulo 4.....	132

5.	Propuestas para prevenir los impactos de los cultivos genéticamente modificados en la agrobiodiversidad: el caso del control de las empresas privadas	135
5.1.	Propuestas reactivas	136
5.2.	Propuestas proactivas	137
5.3.	Fuentes del Capítulo 5	138
6.	Consideraciones relativas a impactos en la agrobiodiversidad del empleo de la ingeniería genética en las actividades ganaderas	139
6.1.	El empleo de la ingeniería genética en el sector ganadero	140
6.1.1.	Alimentación ganadera	140
6.1.2.	Contaminación de la alimentación ganadera	142
6.1.3.	Ganado genéticamente modificado	142
6.1.4.	Productos veterinarios	143
6.1.5.	Hormonas recombinantes	143
6.2.	Caminos de influencia de la ingeniería genética ganadera en la agrobiodiversidad	144
6.3.	Propuestas para reducir el impacto de la alimentación ganadera genéticamente modificada en la agrobiodiversidad	147
6.3.1.	Fuentes de soja y maíz libres de GM	149
6.3.1.1.	El caso de la soja	149
6.3.1.2.	La sustentabilidad de la producción e importación de la soja libre	155
6.3.1.3.	Gluten de maíz	157
6.3.2.	La sustitución de soja y maíz por otras materias primas en la alimentación ganadera	157
6.3.3.	¿Quién debe pagar?	163
6.4.	Implicaciones para la agrobiodiversidad	165
6.5.	Resumen de propuestas concretas para eliminar los riesgos de la ingeniería genética ganadera para la agrobiodiversidad	166
6.6.	Fuentes del Capítulo 6.....	167
7.	Conclusiones y recomendaciones.....	170

Índice de cuadros

Capítulo 1:

1.	Evolución de la superficie cultivada con variedades genéticamente modificadas 1996-2004	3
2.	Peso de cada país en el cultivo de variedades genéticamente modificadas 2000-2004.....	4
3.	Superficie de cultivos genéticamente modificados en cada país, 2004	5
4.	Cultivos genéticamente modificados 2001 y 2004	7
5.	Investigación sobre modificación genética por géneros arbóreos principales a nivel mundial.....	10

Capítulo 2:

6.	Casos documentados de contaminación transgénica	16
----	---	----

Capítulo 3:

7.	Esquema para cuantificar los costes de impactos de la ingeniería genética en la agricultura, agrobiodiversidad y biodiversidad silvestre.....	51
8.	Normas de coexistencia de Estados Miembros de la UE.....	55
9.	Costes adicionales de la coexistencia (euros de 2002).....	74
10.	Declaraciones de zonas libres de transgénicos	88
11.	Intenciones y/o campañas a favor de declaraciones de “zona libre”	90
12.	Ejemplos de otras iniciativas de restricción a los transgénicos	91

Capítulo 4:

13.	Ventas de Monsanto por región geográfica	122
14.	Patentes sobre tecnologías de esterilización de semillas 1994-1998	125

Capítulo 6:

15.	Valor proteínico y energético de la soja y el gluten de maíz	141
16.	Costes de análisis de detección de OGM en alimentación ganadera a escala de explotación	148
17.	Aportes energéticos y proteínicos de materias primas alternativas a la soja y maíz para la alimentación ganadera	160

Indice de gráficos

1.	Cultivo de variedades genéticamente modificados según la estadística proporcionada por la industria de ingeniería genética agraria	6
----	--	---

**Impacto de los cultivos genéticamente modificados en la
agrobiodiversidad:
el caso vasco en el contexto internacional**

1. Introducción

1.1. Contexto de la investigación

Desde 1996 a nivel internacional ha existido el cultivo comercial de variedades genéticamente modificadas (GM), tras una serie de años de cultivo experimental. Uno de los principales riesgos potenciales subrayados desde finales de los 80 y principios de los años 90 por aquellas personas, organizaciones e instituciones preocupadas por la introducción de estas variedades GM en la agricultura era la contaminación transgénica, o sea, el traspaso de información genética en polén, semillas o cosechas de un cultivo GM a otro cultivo, otros campos o otras semillas no GM. Con el tiempo, se ha podido probar la existencia real de este riesgo, constatando un creciente número de casos de contaminación GM a nivel internacional en toda la cadena agro-alimentaria, pero particularmente en los cultivos, con evidentes consecuencias para la agrobiodiversidad.

Ha llamado mucho la atención, no obstante, el que la mayoría de las denuncias del riesgo de la contaminación GM y, posteriormente, de casos documentados de la misma, han sido y siguen siendo realizadas por organizaciones no gubernamentales y no por las instituciones, aunque éstas se implican *a posteriori* en la verificación o no de los mismos. Hasta la fecha, no ha habido un servicio público (ni privado) de seguimiento exhaustivo de la contaminación transgénica, que también indica que no se puede apreciar adecuadamente la dimensión del problema que puede existir.

Por otro lado, el creciente control de las grandes empresas fitosanitarias del mercado de las semillas también ha despertado preocupación de cara al futuro de muchos componentes de la agrobiodiversidad, particularmente con la entrada en el mercado de las variedades GM. La pérdida de miles de variedades tradicionales es un proceso histórico, pero son muchas las personas y entidades que sugieren que habrá un empeoramiento notable de la situación de éstas con la introducción de las variedades GM no ya solamente por la contaminación sino por la retirada deliberada del mercado de las variedades no GM o la privatización y posterior abandono por las grandes empresas de éstas para favorecer sus variedades GM.

Así, la presente investigación se inició en basa a una serie de hipótesis:

- La contaminación transgénica es más extendida de lo que las instituciones públicas dan a entender

- La contaminación transgénica se debe a diferentes agentes y procesos, algunos de los cuales son de muy difícil control.
- La contaminación transgénica hace que la agricultura GM sea incompatible con modelos agrarios no GM, como la convencional, ecológica o tradicional.
- La contaminación transgénica no está siendo adecuadamente medida ni evaluada por determinadas instituciones públicas
- Es importante reunir datos sobre la contaminación transgénica para formular correctamente las políticas que permitan (coexistencia) o eviten (zonas libre) el empleo de variedades GM.
- Para determinadas actividades es interesante y necesario involucrar a las instituciones en el suministros de semillas, variedades, cultivos, cosechas y piensos libres de contaminación.
- El control ejercido por los propietarios de variedades GM en el mercado de semillas está influyendo, igualmente, en la erosión genética.

En base a estas hipótesis, los objetivos que aborda esta investigación son:

- Dotar a las instituciones, la sociedad y los agentes y movimientos sociales vascos de información más completa acerca de la situación actual de la contaminación transgénica
- Identificar los problemas existentes en el actual seguimiento y control de la contaminación transgénica en los principales focos de empleo de las variedades GM, particularmente como semilla, pero también como pienso ganadero
- Ofrecer datos orientativos de costes del control exhaustivo de la contaminación en semillas y piensos
- Ofrecer datos sobre la sustitución de piensos ganaderos con soja por piensos con fuentes proteínicas alternativas de cultivos locales (guisante, haba...) para identificar caminos para evitar la contaminación
- Hacer propuestas acerca del empleo y gestión de las variedades GM en la agricultura vasca.

1.2. Evolución y contexto actual de los cultivos GM

Se comienza este estudio con una breve introducción al contexto actual de los cultivos GM ya que las recomendaciones que esta investigación pueden hacer de cara a las políticas que se decidan introducir en el ámbito vasco en cuanto al empleo de las variedades GM tendrán que abordar cierta situación de “hechos consumados”. No se parte de un contexto en que se ha empleado de forma clara el principio de precaución sino que se tendrá que adoptar medidas de corrección caso de considerar inadecuadas o claramente incorrectas las prácticas adoptadas hasta la fecha en cuanto a las variedades GM.

A nivel mundial el cultivo de variedades GM existe, al igual que existe la contaminación provocada por las mismas (ver Capítulo 2) y el control absoluto de únicamente 4 empresas en el suministro de semillas y planta GM (Capítulo 4). Cada uno de estos tres factores tiene implicaciones para la agrobiodiversidad.

El cultivo comercial de variedades GM data del año 1996 y en la actualidad se estima que dichos cultivos cubren entre el 10 y 22% de la superficie mundial cultivada. La evolución de la superficie cultivada es la que a continuación se expone:

Cuadro 1. Evolución de la superficie cultivada con variedades GM 1996-2004

Año	Millones Ha	Crecimiento %
1996	1.7	
1997	11.0	+547.0
1998	27.8	+152.7
1999	39.9	+43.5
2000	43.0	+ 7.8
2001	52.6	+22.3
2002	58.7	+11.6
2003	66.7	+13.6
2004	81.0	+21.4

Fuente: (1)

Antes de analizar brevemente estos datos y sus implicaciones, cabe decir que ***estos datos y los demás que se presentan en este apartado no los suministran entidades públicas sino un consulting privado***, el ISAAA, entidad que trabaja para las empresas promotoras de la ingeniería genética agraria (para mayor información consultar www.isaaa.org). Una primera reflexión obligada que se sugiere a las instituciones es, por tanto, acerca de la conveniencia o no de apoyarse en datos de tan fácil “manipulación” y la necesidad de identificar mecanismos de control veraz del empleo real de semilla y planta GM. La solución, salvando las reflexiones y conclusiones de esta investigación acerca de la incompatibilidad de la agricultura GM y no GM, está en:

- El control riguroso de la cuantía de semilla/planta producida o importada por cada casa comercial y *a posteriori* de sus ventas, datos que se tendrían que publicar. Solamente así se podría calcular de manera real la superficie sembrada.

- El control riguroso de los procesos de multiplicación de semilla GM para lograr una contaminación cero y así evitar el cultivo inconsciente de una mayor superficie de lo pensado (y los problemas que eso acarrea para, entre otras cosas, la agrobiodiversidad).

En estos momentos, no obstante, los datos sobre la superficie de suelo agrario útil cultivada con variedades GM es información suministrada por la industria, no habiendo un control exhaustivo e independiente de las instituciones públicas, por lo que se interpretan estos datos como indicaciones y tendencias pero sin comprobada fiabilidad.

Es de destacar el aumento paulatino de la superficie dedicada a variedades GM, aunque los analistas coinciden en que la acogida de la población agraria no ha sido lo que esperaban las empresas promotoras de esta tecnología. Se ha llegado a un 20% de la superficie agraria cultivada, cuando, por los cultivos implicados y el poder que tienen las empresas, se había previsto llegar a más de la mitad en estos dos lustros.

Organizaciones internacionales no gubernamentales como ETC (con sede en Canadá) o GRAIN (con sede en Catalunya) que se dedican, entre otras cosas, a hacer un estrecho seguimiento del cultivo de los transgénicos, estiman que, de todos modos, el último dato que acaba de publicar ISAAA cambia la base estadística e intenta incluir todas las superficies cultivadas con variedades GM debido a contaminaciones, plantaciones ilegales (algunas posteriormente legalizadas), etc. Consideran que la ISAAA ha obrado así para dar la impresión de que ahora casi toda la población agraria está de acuerdo con estos cultivos. Por su parte, ETC calculó que el 10% del mercado mundial de semillas lo representaba semilla GM en 2000 (2). Entidades de Investigación también cuestionan la validez de los datos del ISAAA. Por ejemplo, el Instituto de Estudios del Desarrollo de Inglaterra considera que el ISAAA infla en veinte veces algunas de las superficie cultivadas con variedades GM que cita (3).

Aunque el número de países en que se cultivan las variedades GM ha aumentado, siguen dominando únicamente tres: los EEUU, Argentina y Canadá. Como se observa en el Cuadro 2, los cultivos GM en estos tres países suponen más del 85% del total mundial.

Cuadro 2. Peso de cada país en el cultivo de variedades GM 2000-2004

	EEUU % total	ARGENTINA % total	CANADA % total	CHINA % total	RESTO % total
2000	70	21	7	0.1	1.9
2001	68	22	6	3.0	1.0
2002	66	23	6	4.0	1.0
2003	64	21	6.5	3.8	4.7
2004	58.77	20	6.67	4.57	9.99

Fuente: (1)

No obstante, ha habido una clara evolución en el tiempo, ya que durante los años 90 casi el 100% de los cultivos GM se ubicaba en estos tres países (aunque según algunas fuentes China era el segundo país productor durante 1996 y 1997, hecho que luego se reconoció como equivocado), mientras que hoy día se cultivan en 17 países diferentes, dato que se recoge en el Cuadro 3. Así, cabe destacar, como lo hace el propio ISAAA, que hay cada vez más países del Sur en que se cultivan variedades GM, aunque hay que recordar, en este contexto, el comentario de grupos como ETC acerca de que si son cultivos legales, contaminaciones o cultivos ilegales (2).

También es importante destacar las pequeñas pero relevantes diferencias entre texto y gráficos del ISAAA. En el Cuadro 3, elaborado en base a datos del ISAAA, se indica que en el Estado Español hay 0.1 millones de hectáreas de variedades GM, o sea, 100.000 hectáreas, algo repetido en el Gráfico 1 (ver abajo). No obstante, el mismo ISAAA en su página web estima que la superficie sembrada en el Estado Español es de 58.000 hectáreas. Igualmente, en mayo de 2005, el Centro Africano para la BioSeguridad declaró que las empresas de ingeniería genética agraria representadas por el ISAAA inflan continuamente las superficies sembradas con variedades GM en todo el planeta, estimando en no más de 300.000 las hectáreas de cultivo GM en Sudáfrica del Sur y no las 500.000 ha declaradas por el ISAAA (4).

Cuadro 3. Superficie de cultivos GM en cada país, 2004

	País	Millones de hectáreas
1.	EEUU	47.6
2.	Argentina	16.2
3.	Canadá	5.4
4.	Brasil	5.0
5.	China	3.7
6.	Paraguay	1.2
7.	India	0.5
8.	Sudáfrica	0.5
9.	Uruguay	0.3
10.	Australia	0.2
11.	Rumania	0.1
12.	México	0.1
13.	Estado Español	0.1
14.	Filipinas	0.1
15.	Colombia	< 0.05
16.	Honduras	< 0.05
17.	Alemania	< 0.05

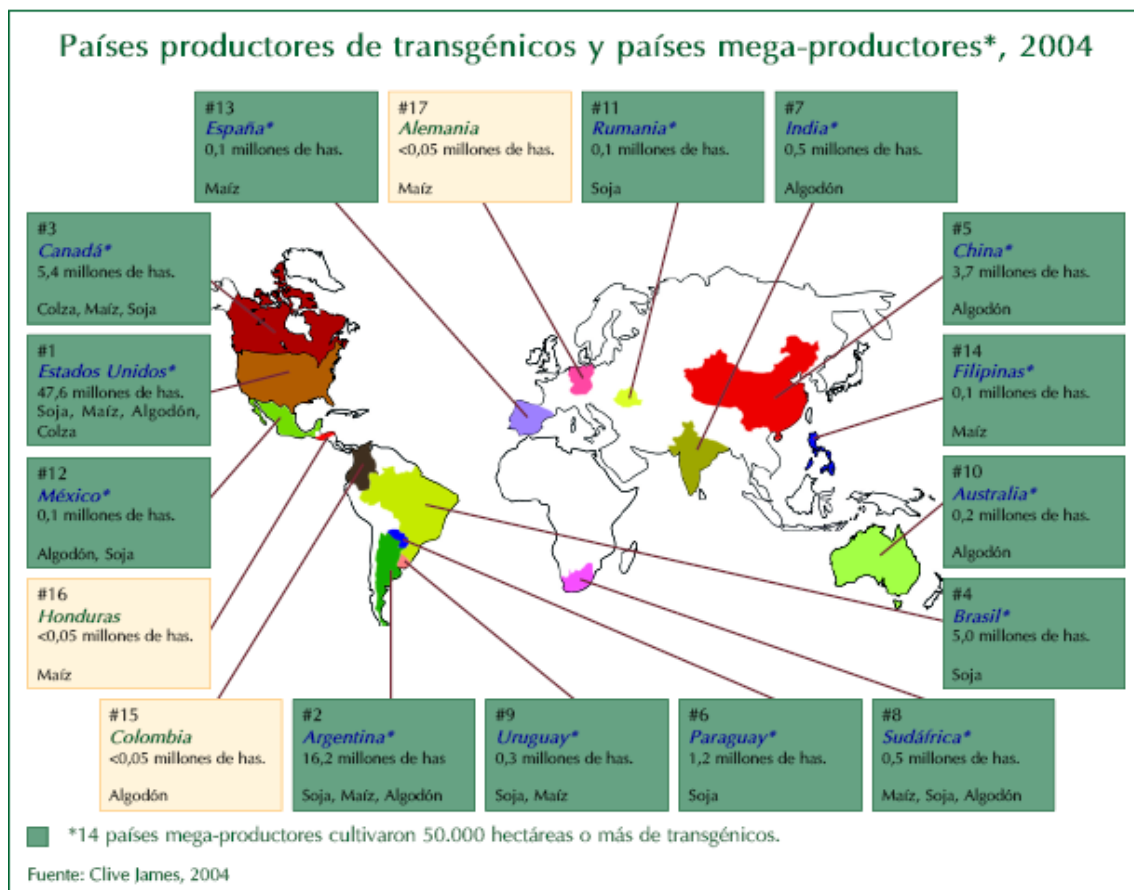
Fuente: (5)

No hay datos claros en cuanto a la superficie del cultivo de variedades GM en Euskal Herria. Se “cree” que no los hay en la CAPV e Iparralde y se estima en unos 200 las hectáreas la máxima superficie de maíz Bt que se llegó a cultivar en Navarra. Así, según datos elaborados en base a dosis de semillas vendidas recopiladas por UPA (6), se cree

que se cultivaron 231 hectáreas de maíz transgénico Compa CB en la campaña 1999/2000, no habiendo, se cree, hoy día cultivo alguno. Pero todos estos son datos estimativos sin ninguna base científica ya que:

- no hay un control exhaustivo sobre la venta de semilla GM y la posterior ubicación de su siembra. Es factible la compra de semilla en una Comunidad Autónoma y su siembra en otra.

Gráfico 1. Cultivo de variedades GM según estadística proporcionada por la industria de ingeniería genética agraria.



(Merece la pena indicar que en el Estado Español no se cultivaron 0.1 millones de hectáreas de maíz, sino como mucho 58.000 hectáreas, siempre según datos de la propia industria).

Fuente: (5)

- no hay análisis exhaustivos de lotes de semillas no GM por lo que pueden estar entrando variedades GM a los cultivos mediante contaminación de semilla, sin control alguno y, por tanto, sin registrarse en estadística alguna
- no hay control exhaustivo de cultivos, por lo que no se llegan a cuantificar los casos de contaminación de cultivos por polinización cruzada

En una palabra, se cree que no hay cultivo de variedades GM en Euskal Herria, pero no se hacen los controles necesarios para saberlo con seguridad. En cambio, en el Capítulo 2 se hacen referencia a casos contrastados de contaminación y sus implicaciones para la agrobiodiversidad vasca y en el Capítulo 3 se aborda la cuestión de las implicaciones de la falta de control para la viabilidad de la estrategia de la coexistencia o para la declaración de zonas libres de transgénicos.

El Gráfico 1 indica qué cultivos GM se están cultivando en la actualidad a nivel mundial en cada país. Fundamentalmente son cuatro: soja, maíz, algodón y colza, aunque *se está experimentando con modificaciones genéticas de todos los principales cultivos del mundo*, con todo lo que esto implica para la agrobiodiversidad. En el Cuadro 4 se presentan los datos globales por cultivo:

Cuadro 4. Cultivos GM 2001 y 2004

	Total variedades Millones Ha		Variedades GM Millones Ha		% GM del cultivo total (b/a)100		% todos cultivos transgénicos (b/e)100	
	(a) 2001	2004	(b) 2001	2004	2001	2004	2001	2004
Soja	72	86	33.1	48.4	46	56.2	63	60
Maíz	140	140	9.8	19.3	7	13.8	23	23
Algodón	34	32	6.8	9.0	20	28.1	12	11
Colza	25	23	2.7	4.3	11	18.6	5	6
Total	271	281	52.4	81.0 (e)			100	100

Fuente. (1)

Como se comenta en el Capítulo 2 del presente estudio, hay casos de contaminaciones de cada una de estos cuatro cultivos, por polinización cruzada, semillas, germinación de semilla durmiente, falta de segregación rigurosa en cosechadoras, etc, con impactos en la agrobiodiversidad y en la viabilidad de la agricultura no GM, particularmente la ecológica.

Las variedades GM que más se están investigando y promoviendo actualmente a nivel internacional desde las empresas de la ingeniería genética agraria son el arroz, la patata y el trigo y en Euskal Herria la atención se ha centrado en patata, trigo y hortícolas como el pimiento.

Otro dato relevante para evaluar el contexto actual de la introducción de la ingeniería genética en la agricultura vasca y mundial es la característica concreta de la modificación genética o modificaciones genéticas de estos cultivos, ya que incide plenamente en el grado de impacto en la agrobiodiversidad mediante la probabilidad y alcance de la contaminación y en el control que ejercen las empresas promotoras de la ingeniería genética y, por ende, en el control sobre el mercado de semillas.

El 99% de la superficie hoy día cultivada con variedades GM incorpora una y/o otra de únicamente dos modificaciones genéticas:

- La principal modificación genética de las variedades GM cultivadas hoy día es aquella que aumenta la resistencia o tolerancia del cultivo a herbicidas, más de 58.6 millones de hectáreas, o sea el 72.3% del total de la superficie de cultivos GM en 2004. Se conocen estos cultivos como variedades GM “TH”. En 1996, primer año de cultivo comercial de variedades GM, esta modificación supuso únicamente el 23% del total, fundamentalmente por que en un inicio hubo una mayor superficie sembrada con variedades modificadas para resistir a virus, cultivos que hoy día prácticamente no existen. De hecho para el año 1998 el 71% de la superficie de variedades GM cultivada a nivel mundial ya era TH mientras que el porcentaje cultivada con variedades resistentes a virus había descendido a menos del 1%
- La segunda modificación genética más importante de las variedades GM cultivadas hoy día es aquella que incorpora información de una bacteria (*Bacillus thuringiensis*) en un cultivo para aumentar su resistencia a insectos. En este caso, en 2004 se cultivaron 15.6 millones de hectáreas de este tipo de cultivo, o sea el 19.2% del total. Se conocen a estos cultivos como “BT” (o Bt). En 1996, estos cultivos suponían el 37% del total.
- El 8.3% de la superficie cultivada con variedades GM, o 6.8 millones de hectáreas, incorpora ambas modificaciones (BT y TH) (en 1996 no existieron).

La fuente es, una vez más, el ISAAA (1)

Modificar una variedad para que tolere a un producto químico implica:

- el uso consciente y a propósito de dicho producto químico por parte de la población agraria (sino, no tiene sentido comprar esa variedad), que en los países del sur, dónde más sistemas tradicionales agrarios se han mantenido, puede significar un aumento neto en el empleo de productos químicos y en países tanto del norte como del sur supone renunciar a la agricultura ecológica;
- comprar semilla/planta y producto químico a una misma casa comercial, teniendo en cuenta la situación habitual de modificación genética por una misma empresa con intereses tanto en semillas como en productos fitosanitarios, algo que influye negativamente en la independencia de la población agraria;
- abrir la puerta a la contaminación de tanto la agrobiodiversidad como la biodiversidad silvestre en cuanto haya variedades caracterizadas por la reproducción promiscua (polinización cruzada).

Este mismo dato, el de la predominancia de los cultivos TH o TH+BT (80%), es un claro señal de a quién realmente se beneficie esta tecnología y no es precisamente ni la población agraria que durante siglos ha mantenido la agrobiodiversidad, ni a la propia agrobiodiversidad *per se*.

Se ofrecen a continuación algunos datos acerca de qué tipo de intereses políticos y económicos están involucrados en el mercado de la ingeniería genética agraria aunque esta información se amplía en el Capítulo 4 acerca de los riesgos de la privatización de la germoplasma y la concentración de las principales empresas de la ingeniería genética agraria.

Así, en la actualidad una sola empresa controla alrededor del 90% del mercado de la ingeniería genética agraria. Se trata de la empresa Monsanto, ubicada en los Estados Unidos. Le siguen otras tres empresas que controlan casi el todo el resto (10%) del mercado: Syngenta (antes Novartis, antes Ciba Geigy, Sandoz y AstaZeneca) con sede central en Suiza; Bayer con sede central en Alemania; y Dupont con sede central en los EEUU. Todas estas empresas tienen intereses transversales en semillas no GM y GM, productos químicos/fitosanitarios y Syngenta y Dupont están desarrollando intereses en productos alimentarios procesados (7).

La relevancia de estos datos, particularmente el que únicamente cuatro empresas están controlando todo el mercado de la ingeniería genética agraria, se analiza en mayor profundidad en el Capítulo 4, pero cabe subrayar aquí sus objetivos de controlar a medio plazo la venta de la mayor parte de las semillas a la población agraria, imposibilitando legalmente, tecnológicamente (la ingeniería genética es una tecnología que queda muy lejos de las manos de la propia población agraria) o por medio de la contaminación transgénica, las prácticas de guardar, intercambiar y multiplicar semillas de cualquier variedad, incluyendo a las tradicionales. Evidentemente, hay serias implicaciones para la agrobiodiversidad.

Aunque no objeto del presente estudio, cabe subrayar que hay mucha investigación también en piscicultura y selvicultura GM (8,9,10), actividades ambas con evidente potencial para influir en la biodiversidad natural e, indirectamente, en la agrobiodiversidad. De las tres categorías de ingeniería genética empleadas actualmente en el campo forestal (marcadores moleculares, propagación vegetal y modificación genética), la modificación genética es la que domina. Por géneros arbóreos domina, a su vez, la experimentación en modificación genética el género *Populus* (chopos/álamos), seguido por el *Pinus*, como se puede observar en el Cuadro 5. El álamo es el único árbol forestal genéticamente modificado que se ha desarrollado comercialmente hasta la fecha. La administración forestal de China aprobó en 2002 la plantación comercial de álamos GM y se cree que hay unos 1.4 millones de hectáreas ya plantadas. La investigación en la modificación genética de los árboles se centra en incorporar tolerancias a herbicidas (21%), resistencias a insectos (14%), resistencias a enfermedades (9%), esterilidad (7%) y crecimiento (4%) por ejemplo. Sobre el álamo en concreto, al menos 33 países han publicado trabajos sobre el empleo de la ingeniería genética en dicho género, 21 al menos en cuanto modificaciones genéticas (10).

Cuadro 5. Investigación sobre modificación genética por géneros arbóreos principales a nivel mundial

<i>Género</i>	<i>Nombre común</i>	<i>% Investigación</i>
<i>Populus</i>	chopos, álamos	47
<i>Pinus</i>	pinos	19
<i>Eucaliptus</i>	eucaliptos	7
<i>Liquidambar</i>	liquidámbar	5
<i>Picea</i>	picea	5
<i>Betula</i>	abedul	3
<i>Casuarina</i>	casuarina	2
<i>Larix</i>	alerce	2
<i>Ulmus</i>	olmo	2
Otros (20)		8

Fuente: (10).

1.3. Cauces de impactos de las variedades GM en la agrobiodiversidad

Resumiendo la información aportada en los apartados anteriores, se puede decir que los cauces hipotéticos de impacto de las variedades GM en la agrobiodiversidad, y objeto, por tanto, de esta investigación, son:

- la contaminación en todas sus formas en semillas, cultivos y cosechas
- la simplificación de los agroecosistemas y la promoción de la erosión genética
- la falta de control (institucional) eficaz del empleo de variedades GM en semillas y cultivos
- la contaminación de la biodiversidad, de cuya integridad depende la agrobiodiversidad
- procesos de recombinación genética y transferencia horizontal de ADN foránea.
- impactos imprevistos y negativos en la cadena trófica
- la inviabilidad de la coexistencia
- las imposiciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y la dejadez de las instituciones en cuanto suministros alternativos de alimento ganadero para eliminar elementos GM y promover elementos basados en la biodiversidad y agrobiodiversidad locales.
- el mantenimiento y fomento del empleo de productos químicos
- la privatización de la agrobiodiversidad

1.4. Fuentes del capítulo 1

- (1) James, C. Varios años. Global status of transgenic crops. ISAAA (International Service Acquisition of Agri-biotech Applications / Servicio Internacional de adquisición de aplicaciones agrobiotecnológicas: para todos los datos acerca de este consulting y sus informes ver www.isaaa.org.
- (2) Ver la página web del grupo ETC (antiguamente RAFI) para numerosos estudios y documentos sobre semillas en general y tendencias en semillas GM en concreto: www.etcgroup.org.
- (3) Duke, S. 2005. "If anyone says GM is going to feed the world, tell them that it is not". Western Mail (www.icwales.icnetwork.co.uk).
- (4) African Centre for Biosafety. 2005. A profile of Monsanto in South Africa. pp. 26. (www.biosafetyafrica.net)
- (5) James, C. 2005. Situación global de los cultivos transgénicos/GM comercializados: 2004. ISAAA. (www.isaaa.org)
- (6) UPA. 2001. Maíz transgénico COMPA CB en España. pp. 1.
- (7) Etcgroup. 2001. Globalización SA. (www.etcgroup.org).
- (8) Sedjo, R.A. 2004. Genetically engineered trees: promise and concerns. Resources for the future. pp. 48. (www.rff.org).
- (9) Dar, Z. 2005. Superfast GM trees may help tropical reforestation and reverse the ecological damage. Haaretz News Israel. 11-4-2005. (www.haaretz.com).
- (10) Marchadier, H. & Sigaud, P. 2005. Los Alamos en la investigación biotecnológica. Unasylava, 26(221): 38-39.

2. El alcance de la contaminación de la agrobiodiversidad por organismos genéticamente modificados

Hay pruebas materiales, contrastadas con métodos científicos de laboratorios homologados, de que existe la contaminación de semillas, cultivos, cosechas, piensos y alimentos por organismos genéticamente modificados (OGM). A lo largo de este Capítulo se aporta la información recopilada.

La contaminación de semillas y cultivos tiene un impacto directo en la agrobiodiversidad. La contaminación de los otros elementos (cosechas, piensos y alimentos) tiene repercusiones indirectas para la agrobiodiversidad.

No obstante, ***no hay un control sistemático y exhaustivo de semillas y cultivos (y demás elementos) no GM para averiguar la existencia o no de contaminaciones.*** Como consecuencia inevitable, ***no existen estadísticas sistemáticas y exhaustivas de la contaminación de la agrobiodiversidad por OGM.***

Este dato debe ser objeto de una urgente y profunda reflexión por parte de las instituciones públicas que velan por la agrobiodiversidad y por los intereses directos e indirectos que dependen de una sana y equilibrada agrobiodiversidad.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, la recopilación de datos referentes a la contaminación de la agrobiodiversidad ha empleado las siguientes fuentes:

- Respuestas a cartas enviadas a las instituciones pertinentes de los 25 Estados Miembros de la Unión europea.
- Rastreo de información ofrecida por GENET (Genet es una red de información pan-europea, creada en 1995, compuesta actualmente por 50 organizaciones no gubernamentales de 24 estados europeos, siendo su objetivo básico diseminar información acerca de la ingeniería genética desde un punto de vista crítico, incluyendo información de campañas. Ofrece información pública en www.genet-info.org).
- Rastreo de información de las organizaciones pertenecientes a la Vía Campesina (fundada en 1992, hoy día lo compone 97 organizaciones campesinas de 43 estados y 4 continentes. Entre sus objetivos figura el mantenimiento y/o recuperación de modelos agrarios sustentables y cuestiona la agricultura GM. Página web www.viacampesina.org).
- Rastreo de otras fuentes de información en Internet
- Datos obtenidos de análisis encargados directamente por EHNE en laboratorios homologados

Evidentemente, estos datos tampoco son exhaustivos, ni pueden serlo en las actuales condiciones de falta de control y seguimiento de la introducción de variedades GM en la agricultura. No obstante, la recopilación presentada aquí tiene la virtud de confirmar una de las hipótesis de esta investigación ya que efectivamente ***la contaminación transgénica es más extendida de lo que las instituciones públicas dan a entender***, y que el problema que constituye es, por tanto, mayor de lo que actualmente se considera, como se observa a continuación.

2.1. Resumen de información rastreada en cuanto a casos de contaminación transgénica

La contaminación transgénica existe. Hay datos disponibles de laboratorios homologados, de ONG, de instituciones y de investigación en parcelas experimentales. Se puede resumir la información acerca de esta contaminación transgénica de la siguiente manera:

- Se han encontrado datos referentes a un tipo u otro de contaminación transgénica en los cinco continentes, en todo los casos con datos contrastados.
- Hay casos documentados y contrastados de contaminación transgénica en 47 países diferentes (o más de 50 en función del alcance real de la contaminación de piensos en la UE por el gluten de maíz Bt10: ver abajo en el Cuadro 6).
- Hay casos documentados y contrastados de contaminación transgénica en toda la cadena agro-alimentaria: semillas, cultivos, cosechas, piensos y alimentos humanos y ayuda alimentaria.
- Hay casos documentados del cultivo ilegal de variedades GM, los cuales, al estar completamente incontrolados, son fuentes de potencial contaminación de agrobiodiversidad y biodiversidad y fuentes seguros de contaminación de cualquier elemento de la cadena alimentaria a que se suministran (piensos y alimentos fundamentalmente).
- Hay, igualmente, casos documentados y contrastados de contaminación transgénica de elementos de la biodiversidad silvestre.

A este resumen hay que añadir la siguiente observación: en numerosos países, con o sin información concreta disponible acerca de contaminaciones, hay llamamientos para eliminar la posibilidad de la misma mediante la adopción de diferentes medidas, entre ellas la eliminación de parcelas experimentales (que existen en numerosos países, en todos los continentes) que se entienden son otro foco de dónde pueden surgir contaminaciones.

Igualmente, la bibliografía subraya el que en numerosos países se sospecha que hay contaminación pero ante la falta de control, análisis y seguimiento de los puntos pertinentes de la cadena agro-alimentaria no se puede decir que lo haya o no lo haya.

Se subraya, por tanto, que la información ofrecida aquí describe el escenario mínimo de contaminación, siendo desconocida la situación y alcance real de la misma.

A continuación, en el Cuadro 6, se resume la información recopilada:

Cuadro 6. Casos documentados de contaminación transgénica

Estado	Tipología de contaminación	Año documentada	Fuente
Oceania			
Australia	Semilla de colza por GM de Aventis	2000	1,2
	Incertidumbre alimentos (falta control)	1999	3
	Cultivo de algodón por GM Topas 19/2 de Bayer	2005	91
N. Zelanda	Tres casos de semilla de maíces	2002...	82
América			
Canadá	Contaminación de semilla convencional de colza por semilla GM de Monsanto	1997	4
	Contaminación de semilla convencional de colza de Advanta por colza GM de Monsanto (GT73). Afecta al menos 4 estados europeos Francia, Alemania, Suecia e Inglaterra en más 5000 hectáreas.	2000	5
	Semilla, cultivo y cosecha de colza por variedades GM	2002	6
	Contaminación de cultivos de trigo por plantas de colza GM	2001	7
	Contaminación de maíz ecológico por maíz GM	2001	8
	Alimentos con maíz GM Starlink	2005	35
	EEUU	Semilla de maíz y soja y cultivo de trigo y maíz	2002
	Polen de hierba GM (<i>Agrostis sp</i>) a otras hierbas	2004	9
	Alimentos con componentes maíz y colza (por ejemplo, maíz Starlink)	2000	10,11
	Parcelas experimentales con hibridización entre colza y familiares silvestres	1994	12
	Parcelas experimentales: toxina de maíz Bt contaminación a refugios	2004	13
	Contaminación de trigo almacenado o harina de trigo por GM soja y maíz	2003	14
	Contaminación de semillas y cultivos ecológicos certificados.	2003	15
	50-83% contaminación de semilla estado-unidense de colza, maíz y soja por OGM en análisis en laboratorios.	2004	16
	Parcelas experimentales (Maine) maíz GM contamina maíz tradicional	1999-2000	17
	Cultivo “indebido” de maíz Bt10	2005	86
México	Contaminación de variedades tradicionales	2001/2002	61,62,

	de maíz por maíz GM		78
Bolivia	Ayuda alimentaria por maíz GM en mezcla soja/maíz; por soja GM en mezcla de trigo y maíz; y soja GM en mezcla de maíz y soja	2001	63
	Ayuda alimentaria por maíz GM Starlink	2002	64
Colombia	Maíz GM en importación maíz de EEUU	1999	63
	Análisis de laboratorios demuestra que el 90% de soja en ayuda alimentaria es GM	2001	63
Ecuador	Ayuda alimentaria por soja GM	2000/2001	63
Perú	Ayuda alimentaria por maíz GM	2001	63
Nicaragua	Ayuda alimentaria por maíz GM	2002	65
	Ayuda alimentaria contaminada por maíz GM Starlink	2005	64
Honduras	Ayuda alimentaria por maíz GM Starlink	2005	64
El Salvador	Ayuda alimentaria por maíz GM Starlink	2005	64
Guatemala	Ayuda alimentaria por maíz GM Starlink	2005	64
Costa Rica	Importaciones alimentos por maíz GM Starlink	2005	64
Rep. Domini.	Importaciones alimentos por maíz GM Starlink	2005	64
Argentina	Cultivo ilegal (sin control) de maíz GM (GA21)	2001	66
Brasil	Cultivo ilegal (sin control) de soja y algodón GM	1997-2005	35,67
	Contaminación en alimentos procesados	2000	68
Europa			
Lithuania	Alimentos procesados por GM maíz (Bt11) y soja (GA 40-3-2)	2004	18
Finlandia	Semilla de colza GM importada de Canadá	1999	19,20
Polonia	Piensos animales con soja y maíz GM	2001	21,22
	Alimentos procesados con soja GM no autorizada.	2000-2001	22,23, 92
Austria	Semilla de maíz por MON810 y Bt11	2001	24
	Cosecha de maíz por MON810 y Bt11	2001	24
	Alimentos: miel importado de Canadá con	2000	25

	polen de colza GM de Monsanto no autorizado en la UE.		
Alemania	Polinización cruzada de cultivo de maíz convencional por maíz Bt de Novartis	1998	26
	Semilla de maíz con GM hasta 0.1% de MON809 de Pioneer HiBred.	1999	27
	Semilla de maíz con GM MON810YG a más del 1%	1999	28
	Semilla y cultivo de colza por GM de Advanta	2000	29,30
	GM detectados en papaya importada	2004	30
	Investigación muestra gen foráneo de colza en bacteria habitando intestino de abeja de colmena	2000	32,33
Dinamarca	Semilla de colza Hyola401 por semilla GM GT73 de Canadá	1999	34
	Pienso ecológico contaminado con maíces MON810 y Bt176, T25 y NK603/GA21		34
	Pienso ecológico con soja GTS 40-3-2	2001-2003	34
Italia	Planta de remolacha azucarera por GM de Aventis en Italia Central	1998-1999	36
	Semilla convencional de maíz y soja por GM Pioneer/Monsanto.		37
	Cultivo y cosecha de maíz	2003	38
	Piensos animales		37
Grecia	Semilla y cultivo de algodón entre 4000y 9000ha (no hay algodón GM autorizado para cultivo en la UE).	2000	25,39
	Cultivo de maíz por maíz GM	2004	40
E. Español	Semilla y cultivo/cosecha de maíz convencional y soja ecológica (Nafarroa/Aragón)	2001/2002	41
	Piensos convencionales con soja y maíz GM (CAPV)	2001/2003	42
	Cultivo de maíz ecológico con maíz GM (Navarra)	2004	43
	Cultivo de maíz ecológico por GM (Aragón)	2004	87
Suiza	Semilla y cultivo de maíz con Bt de Pioneer de 0.1 a 0.5% (polinización cruzada durante multiplicación semilla). Afectó de 200 a 400ha. (0.5% superficie de maíz cultivada en Suiza). Se decomisó el cultivo a 700 francos suizos/ha.	1999	44
Francia	Parcelas experimentales de: (a) soja GM cruce con mostaza (<i>Hirschfeldia incana</i>) y otras Brassicas.	1995	45

	(b) colza GM con rábanos silvestres	1995	46
	(c) colza y mostaza GM a hongo (<i>Aspergillus Níger</i>)	1994	47
	Maíz GM cultivado involuntariamente por contaminación de semilla por 3 variedades GM, sembrado en cultivos tradicionales en 20 provincias francesas	2000	25,48
	Semilla de colza con colza GM de Advanta	2000	5
	Cultivo de soja contaminada por 0.8-1-5% semilla GM en semilla convencional	2000	39
Slovenia	Pienso de soja convencional por soja RR		49
	Alimentos procesados, maíz y soja RR		49
Rusia	Alimentos de bebé con lecitina de soja GM (exportados a 9 estados diferentes)	2004	50
Inglaterra	Semilla de colza con colza GM de Advanta	1999-2000	5
	Parcela experimental de colza GM contaminada a nabo silvestre	1999	51
	Remolacha con GM de Aventis por "accidente" en parcelas experimentales	2000	52
	Miel con polen GM	2000	53
	Alimentos procesados con variedades soja GM algunas ni siquiera permitidas en cultivo en UE	1999	54
	Harina de trigo de EEUU con partículas de soja y maíz GM	2003	14
	Presencia "incontrolada" de GM en piensos	1999	55
Suecia	Semilla de colza contaminada por colza GM de Advanta	2000	5,56
Luxemburgo	Semilla de colza contaminada por colza GM de Advanta	2000	5
Bulgaria	Semilla y cultivo de maíz incontrolado	2000	31,57
	Parcelas experimentales incontroladas con tobacco y alfalfa,	1991...	57
Irlanda	9 alimentos con soja RR y uno con maíz Bt176	2002	58
	Importación maíz GM ilegal Bt10	2005	89
Escocia	Polen de parcelas experimentales de colza GM a plantas a distancias de hasta 2.5km	1994	59
Albania	Ayuda alimentaria GM	2004	79
República Checa	Soya GM RR (Roundup Ready) en productos alimentarios	2000	85

Croacia	Cultivo ilegal de maíz GM	2005	35
Union Europea:	Harina de gluten de maíz destinados a piensos animales por maíz Bt10 (al menos 1000T)	2001-2004	60,93
Africa			
Zambia	Ayuda alimentaria con 50.000T maíz GM	2002	69,80, 81
Egipto	Alimentos con maíz GM Starlink	2005	35
Asia			
Japón	Alimentos con maíz GM Starlink de Aventis	2000	64
	Alimentos en base a patata importados de EEUU/Canadá, contaminados por patata GM “New Leaf Plus”.	2001	83,84
	Productos de soja (tofu) con soja GM	2004	88
	Colza GM de semilla importada de Canadá derramada cerca de puertos y encontrada creciendo de forma “silvestre”	2005	88
	Importación maíz GM Bt10 ilegal, descubierto en aduanas	2005	90
Korea	Alimentos con maíz GM Starlink de Aventis	2000	64
	Parcelas experimentales incontrolados con 8 cultivos GM	1999	77
China	Cultivo experimental y comercial sin control de chopos (más de un millón de árboles GM resistentes a insectos)	2004	70
	Cultivo ilegal de arroz GM	2005	71,72
	Contaminación de alimentos procesados (Kellog’s cornflakes, palomitas, habas de soja y arroz)	2000	73
Tailandia	Cultivo ilegal de algodón y papaya GM	2005	35,74
	Contaminación de papaya con papaya GM	2004	75
	Importaciones de trigo de EEUU con contaminaciones de diversos OGM	1999	14
India	Cultivo ilegal de algodón GM de Monsanto	1999	76
Hawaii	Trazas de papaya GM en cosecha papaya	2004	75

Fuentes del Cuadro 6:

1. Fannin, P. 2000. Locals say they weren't told about GM crops. The Age.
2. Strong, G. 2000. GM breach leads to canola investigation. The Age. (www.theage.com).
3. Australian Associated Press. 26-7-1999. Consumer coalition formed against GMOs.
4. Environmental Research Foundation. 1997. Genetic engineering error. Rachel's Environment & Health Weekly, 549.
5. Agricultural Committee. 2000. Genetically modified organisms and seed segregation. Column 31.
6. Soil Association. 2002. Seeds of doubt. North American farmers' experiences of GM crops. Pp. 68. www.soilassociation.org
7. Brough, D. 13-11-2001. Scientists fear invasion of "superweeds". Reuters.
8. Klein, N. 21-6-2001. When choice becomes just a memory. The Guardian. UK.
9. Pollack, A. 2004. Genes from engineered grass spread for miles, study finds. The New York Times. www.nytimes.com/2004
10. De Leon, S. 16-2-2005. Modified corn in UN aid. Associated Press. www.billingsgazette.com.
11. Shalal-Esa, A. 5-7-2001. Starlink bio.corn found in white corn products. Reuters.
12. Joergensen, R.B. & Andersen, B. 1994. Spontaneous hybridisation between oilseed rape (*Brassica napus*) and weedy (*B. campestris*) Brassicaceae): a risk of growing genetically modified oilseed rape. American Journal of Botany, 81(12):1620-1626.
13. Chilcutt, C.F. & Tabashnik, B.E. 2004. Contamination of refuges by *Bacillus thurengiensis* toxic genes from transgenic maize. Under review. University of Arizona.
14. Gillan, C. 2003. Tests find traces of GM crops in US wheat supply. Reuters.
15. Organic Farming Research Foundation. 2003. First impacts of GMOs on organic farming are now documented. www.ofrf.org
16. Union of Concerned Scientists. 2005. Gone to seed. (www.genet-info.org).
17. Jemison, J.M. & Vayda, M.E. 2001. Cross Pollination from genetically engineered corn: wind transport and seed source. AgBioForum, 4(2): 87-92.

18. Respuestas del sub-secretario del Ministro de Agricultura de la República de Lituania al cuestionario remitido como parte del presente proyecto. 2005.
19. People's Biosafety Association. 2000. Gene Technology control almost non-existent in Finland. Press Release. (www.bioturva.org).
20. Respuestas de Jussi Tannisola, Senior Research Officer, Ministry of Agriculture de Finlandia al cuestionario remitido como parte del presente proyecto. 2005.
21. GISPAR. 2001. Report from the Chief Inspectorate for Purchasing and Processing Agricultural Commodities. Poland.
22. Respuestas remitidas por Marta Czarnak, Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Polonia al cuestionario remitido como parte del presente proyecto. 2005.
23. Socio-Ecological Institute. 2001. Unauthorised and unlabelled genetically engineered soya product found on Polish market. Press Release.
24. Respuestas remitidas por Dr. Eva Lay, Ministerio de Salud y Mujer de Austria. 2005 al cuestionario remitido como parte del presente proyecto. 2005.
25. Friends of the Earth. 2000. No GMO liability. No GMO Releases. Brussels. Pp. 8.
26. Greenpeace International. 1998. Press Release. GE-Maize contaminates conventional crop. Hamburg.
27. Friends of the Earth. 1999. Illegal genetically modified maize is being sold for cultivation. Press release.
28. Genetic ID. 1999. GMO Analisis Report. 9911 30 X24a.
29. Genet News. 16.6.2000. GE-contaminated canola fuelled discusión on liability and redress (www.genet-infor.org).
30. Respuestas remitidas por Alexander Schafer del Ministerio Federal de Protección del Consumidor, Agricultura y Alimentación de Alemania, al cuestionario como parte del presente proyecto. 2004.
31. Genet. 2000. Central and Eastern European Countries News. Genet Mailout 08/00.
32. Barnett, A. 28-5-2000. GM genes jump species barrier. The Observer. (www.observer.co.uk).
33. Friedrich Schiller University Media Service. 2000. Indications of gene transfer between genetically modified plants and micro-organisms. (www.genet-info.org).

34. Respuestas remitidas por Svend Pedersen del Departamento de Semillas del Danish Plant Directorate, Dinamarca, al cuestionario remitido como parte del presente proyecto. 2004.
35. Genewatch UK & Greenpeace. 2005. First on-line worldwide register of GM contamination incidents launched today. (www.gmcontaminationregister.org).
36. Brough, D. 22-6-2000. Illegal GM sugar beet said sown in Italy. Reuters.
37. Respuestas remitidas por A. Onorati, president Centro Internazionale Crocecia, Italia, al cuestionario remitido como parte del presente proyecto. 2004.
38. Greenpeace Italy. 2003. Press Release: Italian seed contamination scandal highlights need for tighter European legislation.
39. Brough, D. 7-8-2000. Frances decides to destroy GM contaminated soya crop. Reuters.
40. Comunicación personal en Conferencia Europea “Zonas libres de GM”, Berlín 22-23/1/2005.
41. Resultados de tests en laboratorio (Genomics Systems; Centro Técnico Nacional de Conservas Vegetales), en manos de EHNE y la CPAEN. 2002
42. Resultados de tests en laboratorio homologado (Neiker), en manos de EHNE. 2001/ 2003.
43. Resultados de tests en laboratorio homologado en manos de CPAEN. 2004.
44. Furst, I. 1999. Swiss soiled seed prompts tolerance question. Nature Biotechnology, 17.
45. Lefol, E. *Et al.* 1995. Gene dispersal from transgenic crops. I. Growth of interspecific hybrids between oilseed rape and the wild hoary mustard. Journal of Applied Ecology, 32: 803-808.
46. Darmancy, H.A. *et al.* 1995. Effect of transgenic release on weed biodiversity: oilseed rape and wild radish. Brighton Crop Protection Conference, Weeds. BCPC. Farnham.
47. Hoffmann, T. *et al.* 1994. Foreign DNA sequences are received by wild-type strain of *Aspergillus niger* after co-culture with transgenic higher plants. Curr. Genet., 27: 70-76.
48. Pro Farmer. 2000. Golden Harvest seeks to track down source of GM seed in France. (www.agweb.com).
49. Respuestas remitidas por Tomislav Bosnak de Slovenia al cuestionario remitido como parte de este proyecto. 2005.

50. CIS Biosafety Alliance. 2004. Shock for Nestle. The Transnational has lost GM Court Case in Rusia.
51. Wolf, M. 18-4-1999. Rogue genes cross to weeds. Independent UK
52. Reuters. 11-10-2000. Officials say unauthorised GM seed grown in UK.
53. American Corn Growers Association. 2000. Corn growers see recent events in Europe as continuing the controversy over GMO use in the USA. ACGA.
54. Slyvester, R. 14-3-1999. Scientists find banned soya in UK products. Independent.
55. Woolf, M. 7-2-1999. Modified crops “out of control”. Independent. UK.
56. Frade, C. 2000. Miles de hectáreas, sembradas con colza transgénica por error. El Mundo.
57. EcoSouthWest. 2000. Bulgaria: The Corporate European Playground for Genetically Engineered Food and Agriculture. Sofia. (www.genet-info.org)
58. Food Safety Authority of Ireland. 2003. GM Food Survey 2002. www.fsai.ie.
59. Timmons, A.M. *et al.* 1994. Aspects of environmental risk assessment for genetically modified plants with special reference to oilseed rape. Scottish Crop Research Institute. Annual Report 1994.
60. Comisión of the EC. 2005. Draft Commission Decision on emergency measures regarding the non-authorized GMO “Bt10” in maize products.
61. Chicago Tribune. 2004. Free trade agency seeks protection for Mexico’s native corn species.
62. Quist, D. & Chapela, I.H. 2001. Contaminación de maíz autóctono en zonas retiradas de Méjico. Nature, 414: 541-543.
63. Red por una América Latina Libre de Transgénicos. 2001. Transgenics found in programs of food aid in three countries in the Andean Region (www.biodiversidadla.org)
64. Friends of the Earth International. 2005. World Food Programme and United States denounced for distributing GM food in Central America. www.humboldt.org.
65. Centro Humboldt-Amigos de la Tierra Nicaragua. www.ibw.com.ni
66. Greenpeace International. 2001. Illegal genetically engineered corn from Monsanto detected in Argentina. (www.greenpeace.org)

67. InterPress Service. 2003. Brazil demonstrates complexity of \$30B global battle over GM seeds. www.soyatech.com
68. Centro Ecológico Ipê/CAPA/CETAP. 2000. Food products with transgenics illegally sold in Brazil. Newsletter, 2.
69. Geloo, Z. 3-5-2005. The rise and fall of the GM debate in Zambia. Panos. UK (www.allafrica.com).
70. People's Forest Forum. 2004. No right for contamination. Global ban of GM trees. People's Forest Forum. (www.elonmerkki.net).
71. Greenpeace International. 2005. New study points to likely source of GE rice contamination in China. www.greenpeace.org.
72. Huang, J. *et al.* 2005. Insect-resistant GM rice in farmers' fields: assessing productivity and health effects in China. *Science*, 29-4: 688-690.
73. China Online. 2000. Survey finds high amounts of genetically modified foods in Guangzhou. (www.chinaonline.com).
74. Wongruang, P. 30-4-2005. Lack of cooperation into GM papaya probe. The Bangkok Post. Thailand.
75. Metha, H. 2004. More testing guidelines needed for GM foods. The Business Times. www.agbios.com.
76. Vía Campesina. 22-2-1999. Vía campesina apoya a los productores de India en la lucha contra la OMC, Monsanto y la introducción de ingeniería genética en India. Tegucigalpa. www.viacampesina.org
77. Genet. 1999. Stop developing GM crops. Korean Protest. (www.genet-info.org)
78. Ho, M.W. *et al.* 2003. The case for a GM-free sustainable world. Independent Science Panel. London.
79. Albania urged to adopt EU compatible GMO legislation. *Biotech Mailout*, 12(2004):15-16 (www.foeeurope.org).
80. Henriot, P. 2005. The Zambia experiment. *Sojourners Magazine*, 34(4): 33-35.
81. Environmental Rights Action. 2005. Genetically modified crops: the African challenge. ERA. Nigeria. (www.eraaction.org)
82. Terry, S. 2004. New rules help keep food pure. *The New Zealand Herald*.
83. Agnet. 2001. Potato industry encouraged to test seed for GMOs. Agnet, Canada. (www.agweb.com/news)
84. Hur, J. 2001. Japan's snack recalls exacerbate biotech fuss. Reuters.

85. Hrdinka, C. 2000. Update from Czech Republic – August 2000. Greenpeace.
86. Elias, P. 2005. Tons of experimental biotech corn inadvertently sent to farmers. The Associated Press.
87. Ecologistas en Acción. 2004. Comunicado de prensa. (www.ecologistasenaccion.org)
88. AKIKO. 2005. The anti-GMO movement in Japan. (www.gmwatch.org)
89. GM-free Ireland. 2005. Illegal GM maize should be returned to USA. Press Release. (www.gmfreeireland.org).
90. AFX. 2005. Syngenta confirms discovery of illegal GM corn shipment in Japan. Basel. AFX.
91. The Advertiser. 2005. GM contaminated crop found. The Advertiser. Australia. (www.non-gmfarmers.com).
92. Malopolska Union of Organic Agriculture. 2000. Report reveals that foods on the Polish Market containing genetically engineered ingredients are illegal. MURE.
93. Macilwain, C. 2005. US launches probe into sales of unapproved transgenic corn. Nature. (www.nature.com).

Un repaso a las fuentes de información del Cuadro 6 revelan dos datos interesantes en sí. Por un lado, la vasta mayoría son fuentes de ONG o medios de comunicación, siendo muy pocas institucionales, algo que refleja la gran reticencia habido entre éstas para creer en la existencia del problema y/o de hacerlo público una vez reconocido. Por otro lado, un alto porcentaje de las denuncias y casos de contaminación recogidos aquí están contrastadas con datos de laboratorios homologados, como se observa al ir a la fuente original de la información.

Aquí hay documentados un centenar de casos de contaminación, que han afectado a docenas de estados en cinco continentes. No se explica la falta de implicación institucional ante este problema.

Los caminos o vías de contaminación documentados en las fuentes citadas son diversos:

- En la semilla de origen (la semilla empleada en la siembra inicial, para multiplicación de semilla o para obtener planta), con un impacto directo en la agrobiodiversidad.
- Semilla durmiente de una variedad GM que germina durante varios años después de la cosecha del cultivo GM y contamina cultivos no GM posteriores con un impacto directo en la agrobiodiversidad.

- Polinización cruzada entre variedades agrarias GM y no GM (con un impacto directo en la agrobiodiversidad) o entre variedades agrarias GM y variedades silvestres (impacto directo en la biodiversidad natural)
- Mezcla de cosecha GM y no GM por restos en cosechadores
- Mezcla de cosecha GM y no GM a lo largo de la cadena alimentaria: almacenamiento, transporte, industria transformadora (piensos y alimentos). Puede afectar al propio país y a cualquier de los que las importa como materia prima y/o productos procesados. El riesgo puede estar en el empleo real final que se le dé a importaciones de grano: puede ser que tenga un destino en una industria para conseguir aceite pero hay riesgo de contaminación en el transporte. Así, para procurar proteger sus múltiples variedades autóctonas de maíz de México de contaminaciones de los casi tres millones de toneladas de maíz GM que se importa desde los EEUU el año, se recomienda moler el maíz importado nada más llegar a México (1). El caso de la contaminación provocada por semilla de colza en los alrededores de los puertos de Japón (ver Cuadro 6) sugiere que la medida recomendada para proteger las variedades autóctonas de maíz en México puede ser insuficiente.
- Ayuda alimentaria: hay casos documentados desde el año 2000. En 2003 los EEUU aprobaron una ley (The United States Leadership Against HIV/AIDS, Tuberculosis and Malaria Act) que estipuló que los países del Tercer Mundo (*sic*) que quisieran ayuda estadounidense para luchar contra el SIDA tendrían que aceptar, a la vez, la ayuda alimentaria GM (2). Desde entonces diferentes países del Sur han recibido presiones en este sentido. (3). En el caso de Zambia, comentado en el Cuadro 6, el gobierno estadounidense ofreció ayuda alimentaria en la forma de maíz GM sin ofrecer una alternativa en forma de subsidio para comprar grano no GM disponible en países vecinos como Kenya (4). Este hecho tiene dos impactos directos en la agrobiodiversidad: por un lado, no se fomentó, por parte de los EEUU, la posibilidad de emplear variedades locales de cultivos no GM del propio continente africano; por otro lado, el maíz que ofrecía los EEUU no estaba molido por lo que corría un gran riesgo de que fuera sembrado con el subsiguiente riesgo de la contaminación de la agrobiodiversidad. De hecho, Zimbabwe, Malawi y Mozambique terminaron aceptando maíz GM como ayuda alimentaria GM pero siempre y cuando fuera molida, mientras que Lesotho y Swazilandia aceptaron maíz GM sin moler como ayuda alimentaria y advirtieron a su población que no se podría cultivar (5).

La falta de legislación o la introducción de legislación inadecuada en cuanto al obligado etiquetado de alimentos que contengan OGM significa que en la mayoría de los países pueden estar en el mercado alimentos procesados que contengan OGM legales o ilegales, pero que no se garantiza el derecho de la población consumidora a decidir si lo quiere comprar o no. Así, en 1999 se estimó que en Australia unos 500 alimentos procesados con elementos GM estaban en el mercado (6) mientras que también hace ya 6 años, en los EEUU el propio Departamento de Agricultura estimaba que un 60% de los alimentos procesados consumidos por la población estadounidense contenía elementos genéticamente modificados (7). En 2001 se estimaba que el 70% de los alimentos vendidos en Canadá contenía ingredientes GM. Por su parte, en a finales de

2004 el 17.7% de productos cárnicos, el 16.7% de alimentos en base a cereales y el 16.4% de alimentos derivados de soja contenían soja GM en Rusia según the Russian Consumer Inspection (8).

Por otro lado, hay miles de parcelas experimentales en campo abierto con variedades genéticamente modificadas de todos los principales cultivos conocidos a nivel mundial, sin que se toman medidas acerca de informar, control y vigilar debidamente para evitar contaminaciones de las mismas. Se nombra aquí únicamente uno o dos ejemplos por continente, entre los muchos que hay:

AFRICA: hay parcelas experimentales en campo abierto con manzanas, colza, trigo, patata, caña de azúcar, viña y eucaliptos (5,9);

EUROPA: Ha habido al menos 20 parcelas experimentales en campos abiertos por Monsanto, AgrEvo y Pioneer en Polonia hasta 2000 sin información pública o control alguno (10); en el Estado Español entre 1993 y 1999 hubo 156 liberaciones deliberadas para ensayos con algodón, maíz, girasol, alfalfa, melón, patata, remolacha, soja, tabaco, álamo, tomate y colza en 15 comunidades autonómicas diferentes (incluyendo Hego Euskal Herria, ver abajo), realizados por 26 empresas y 8 centros públicos de investigación (11). En Francia se acaba de iniciar un ensayo con variedades GM de uva (pero confinado: 12). Cabe decir que en la Unión Europea las inversiones en I&D en ingeniería genética agraria está en descenso (13).

ASIA: Parcelas experimentales con papaya (Tailandia: 14), arroz y chopos (China: 15) y algodón (India: 16).

OCEANÍA: 120 parcelas experimentales en Australia, 70 de colza. De éstas 57 no cumplían las recomendaciones para experimentación (17, 18).

AMERICA: en los Estados Unidos hay unas 1000 parcelas experimentales en unos 23.000 hectáreas con los principales cultivos de cereal, tubérculos, frutas y hortalizas, entre otros. (13, 19).

Por su parte, en Euskal Herria se conocen los siguientes ensayos (20):

- Neiker: con patata GM en campo abierto en Alava.
- Neiker: con diente de león para fines farmacéuticos, en invernadero, en Alava
- Centro de Biotecnología Navarra: hortalizas
- ITGA: ensayos en campo abierto para comparar rendimiento y comportamiento de maíz no GM con maíz GM
- Petoseed Ibérica: tomate GM en Navarra
- Senasa: con tomate, maíz y trigo GM en Navarra
- Monsanto/Novartis/AgrEvo/Pioneer: maíz en Navarra

A nivel mundial hay múltiples denuncias de estas parcelas experimentales como fuentes potenciales de contaminación (contaminación a veces contrastada por movimientos sociales) pero no adecuadamente controladas. Incluso hay Instituciones que se oponen a la realización de ensayos en campo abierto con variedades GM en sus territorios (21,22,23) y donde ya existen numerosos llamamientos a favor de su suspensión (17,24,25,26,27,28).

Una indicación del alcance real del problema de la contaminación transgénica la constituye el traslado de la operación de producción de semillas desde aquellos países en que hay grandes superficies de cultivos GM a aquellos en que se estiman hay menos o ninguna superficie. Así, aunque no se dispone de información exhaustiva en cuanto al nivel de contaminación transgénica, el que las grandes empresas de suministro de semillas (algunas también proveedoras de semillas GM) están reaccionando ante el problema es un claro señal de tanto la realidad como de la gravedad del mismo (29):

- Advanta abandonó la producción de semilla de colza en el oeste de Canadá en 1999 ya que, según su Director europeo, el riesgo de contaminación era demasiado alto. Se situó en los años 2000 en Nueva Zelanda, donde suponía que no había producción con variedades GM, en el este de Canadá (Brunswick) y en Montana en los EEUU.
- Pioneer Hi-Bred trasladó su producción de semillas de maíz a Rumania, Hungría y Austria en 1999. En 2000 su portavoz inglés indicó que había demasiados cultivos GM en los EEUU y Canadá para evitar la polinización cruzada y por tanto una mezcla de semillas en origen.

Evidentemente, y como la propia industria de la semilla reconoce, habrá un problema si en el futuro se iniciara el cultivo de transgénicos en estos nuevos centros de producción de semillas. Lo que se denuncia en muchos países por parte de organizaciones agrarias, ambientales, consumidores, etc, es que ya hay mucha producción de variedades GM en muchos lugares por lo que garantizar un suministro de semillas libres de GM es cada vez más difícil. Este es uno de los motivos que ha llevado a las instituciones de determinados estados, regiones o subregiones a prohibir el cultivo de variedades GM negando los permisos necesarios o declarándose “libres de GM” (ver apartado 3 del Capítulo 3). También explica la enorme oposición a la propuesta de la Comisión Europea de aprobar umbrales legales de presencia de semillas GM en lotes de semillas no GM (ver Capítulo 3).

El nivel de contaminación y la aparente dejadez de las instituciones ante estos casos han empujado a las organizaciones Greenpeace Internacional y GeneWatch UK a crear una página web en Internet que recoja toda la información disponible de contaminaciones de alimentos, piensos y semillas. Esta página web, puesta en marcha poco antes de finalizar la redacción del presente documento, puede consultarse en www.gmcontaminationregister.org y confirma gran parte de los datos recopilados y presentados en el Cuadro 6. Como bien insiste la propia página web, ¿por qué no existe una página web institucional de este tipo?

Por otro lado, aunque hay un creciente nivel de información acerca de casos contrastados de contaminación de la agrobiodiversidad, no siempre existe la metodología o conocimiento científico para poder identificar e interpretar todas las consecuencias de dicha contaminación para los modelos agrarios no GM directamente en la agrobiodiversidad o más indirectamente mediante impactos en la biodiversidad natural, tema que se aborda a continuación.

2.2.El alcance de los conocimientos científicos del impacto de la ingeniería genética en la biodiversidad

Hasta aquí se ha centrado el análisis de este documento en casos de contaminación de elementos de la agrobiodiversidad fundamentalmente (semillas, cosechas, cultivos...), pero también hay una creciente literatura que indica la existencia de riesgos potenciales o comprobados de la liberación deliberada de variedades GM para la biodiversidad silvestre, no solamente mediante la contaminación pero también mediante impactos en ciclos y comportamientos de diferentes elementos naturales. Se hace un breve repaso a algunos de los casos documentados, al ser imprescindible el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad y el medio natural para el mantenimiento estable y duradero de la agrobiodiversidad. Cabe decir que hay mucha más documentación disponible de lo que se presenta aquí, documentación a la que se puede acceder mediante el acceso a páginas de Internet de revistas científicas o de organizaciones como Genet (www.genet-info.org).

- Un informe sobre la ingeniería genética agraria del Deutsche Bank cita un estudio publicado en el revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences* (1997), que revela que el empleo en excesivo de la toxina del Bt (*Bacillus thuringiensis*) incorporada a muchos cultivos GM (maíz, algodón, patata...) para combatir determinados insectos (por ejemplo, el taladro del maíz), está provocando el desarrollo de resistencias a dicha toxina en algunas poblaciones a un ritmo mucho mayor de lo que sería “natural” y mil veces más rápido que se había previsto (30). Una de las implicaciones de este hecho para la agrobiodiversidad es incidir negativamente en la utilidad del empleo de biocidas basadas en el Bt autorizados en la agricultura ecológica, el modelo agrario no tradicional que más impacto positivo tiene hoy día en la biodiversidad y agrobiodiversidad en comparación con los modelos agrarios intensivos y GM.
- En 1999, equipos de investigación de los EEUU y Venezuela confirmaron que la misma toxina del Bt en maíz GM puede pasar al suelo y tener impactos negativos en la fauna edáfica (31).
- En 1999 el gobierno inglés encargó un estudio de los impactos de determinados tipos de cultivos GM en la diversidad y densidad de la flora y fauna silvestre de las explotaciones agrarias, en comparación con los impactos del cultivo de variedades convencionales de los mismos cultivos (32). Supuso la realización de los ensayos comparativos de variedades GM y no GM de campo libre más extensos de cuantos se han autorizado a nivel mundial, en 266 parcelas experimentales en Inglaterra, Gales y Escocia. El estudio comparó los impactos de variedades GM y convencionales de 4 cultivos: colza de invierno, colza de primavera, remolacha y maíz. Las variedades GM estaban modificadas para tolerar dos herbicidas de amplio espectro mientras que las variedades convencionales fueron tratadas con herbicidas selectivos. El equipo investigador estudió como diferentes plantas silvestres crecieron dentro y alrededor de los cultivos, cuántas semillas producían y de éstas cuántas quedaban en la tierra. También analizaron insectos incluyendo a las mariposas y abejas como insectos polinizadores; springtails (insectos diminutos de la orden Collembola) ya que se alimentan del detritus de las plantas silvestres; shields bugs (de la orden de los hemípteros) y determinados coleópteros que se alimentan de las propias plantas

y cultivos (herbívoros) y arañas que se alimentan de los herbívoros (depredadores). Las primeras conclusiones indicaron que, para los campos de colza y remolacha GM, el empleo de los herbicidas de amplio espectro en los cultivos GM supone la desaparición de especies vegetales que sirven de refugio y alimento a numerosos insectos, afectando también así a la avifauna y a pequeños vertebrados que dependen de estos insectos, o sea, una merma en negativa en la biodiversidad. Especialmente negativo era el impacto en el número de abejas que se redujo a la mitad y en las mariposas con una reducción de las dos terceras partes. En el caso del maíz, el cultivo GM tenía más plantas silvestres, más semillas y más insectos que en el campo de maíz convencional, pero es conveniente subrayar que poco después de finalizar este estudio se supo que en los cultivos de maíz GM en los EEUU se desarrollaba resistencias en plantas silvestres a herbicidas del tipo ensayado en Inglaterra y que se estaba tratando más del 75% de los cultivos comerciales de maíz GM con un herbicida muy agresivo, el atrazine, prohibido actualmente en la Unión Europea. Lo curioso del caso es que Aventis, la empresa que comercializa esa variedad GM de maíz, lo modificó para evitar el empleo de, precisamente, el atrazine (33).

- Un circular interno del Gobierno estadounidense, que había sido retenido desde 1993, reveló que en un experimento cuatro de las veinte hembras roedoras alimentadas con un tomate GM sufrieron lesiones importantes en sus estómagos (34).
- Durante varios años ha habido una serie de estudios con resultados completamente contradictorios en cuanto al impacto de maíz GM en la mariposa Monarca. Por un lado, en 1999, Joseph Losey de la Universidad de Cornell (EEUU) publicó los resultados de un estudio de laboratorio en que larvas de la Monarca alimentadas de forma artificial con hojas de algodóncillo (planta perenne de los EEUU) impregnadas con polen de maíz Bt crecieron menos y murieron antes que las que consumieron hojas libres de polen. Sus observaciones fueron confirmadas por el Dr. John Obrycki de la Universidad de Iowa (EEUU) quien calculó que en condiciones de campo el 20% de las larvas de la Monarca morían al entrar en contacto con el polen del maíz Bt. Ambos estudios fueron refutados por la industria de la ingeniería genética agraria y se inició un proceso de investigación a fondo de la cuestión, que sigue siendo fuente de polémica hoy día (35,36).
- En septiembre de 2000, la primera reunión del Comité Ético de la FAO concluyó que los cultivos GM y la tecnología de la ingeniería genética suponen una serie de riesgos, entre ellos, la erosión genética de la agrobiodiversidad (37).
- Un estudio realizado por el Instituto Max Planck (Berlín) y finalizado en 2000 reveló que el cultivo de patatas GM genera cambios en las comunidades de bacteria edáfica (38). Teniendo en cuenta que cambios sutiles en la ecología microbiana pueden tener impactos drásticos a largo plazo en la fertilidad del suelo, la accesibilidad de nutrientes o en la promoción de patógenos como nematodos, hongos o bacteria, se propuso un plan de investigación de las consecuencias a largo plazo de estos cambios en el suelo, las comunidades de bacteria y en la biodiversidad (39).

- En 2002, se descubrió que la planta silvestre conocida como la cola de caballo (*Hippuris vulgaris*) había desarrollado una resistencia al herbicida glisofato, en sí un problema para la integridad de la biodiversidad, pero uno que causó, a continuación nuevos problemas tanto para la población agraria como para otros componentes de la biodiversidad natural: en ese año la cola de caballo resistente al glisofato apareció en más del 36% de la superficie cultivada con algodón en Tennessee, y en los cultivos de maíz GM afectados la población agraria aplicaba herbicidas adicionales como el atrazine, prohibido en la UE, al no servir, precisamente, el glisofato (40,41).
- En 2005 se descubrieron alteraciones significativas en mamíferas alimentadas con el maíz GM MON863 (ratas alimentadas con este maíz tenían riñones más pequeños y mayores niveles de células blancas en su sangre que las ratas del control). Estos resultados son llamativos, pero más fue el intento de la empresa que llevó a cabo la investigación de encubrir estos resultados (42).
- etc.

Desde hace algo más que una década, en que se iniciaron algún que otro estudio sobre los impactos de la introducción de la ingeniería genética en el sector agrario y, por ende, en la agrobiodiversidad y la biodiversidad, se ha dificultado el debate entorno a esta tecnología por una serie de factores relacionados, precisamente, con el tipo y cuantía de investigación realizada:

- la falta de investigación suficiente en cuanto a los posibles impactos de la ingeniería genética agraria en los ciclos y procesos del medio a que se liberan los OGM o en el genoma del propio cultivo:
 - En 1989, antes, de hecho, de los primeros cultivos comerciales GM, la Sociedad Americana de Ecología publicó una declaración de opinión (43) indicando cuáles podrían ser los riesgos ecológicos de la liberación deliberada de los OGM, subrayando:
 - El desarrollo de resistencias en insectos objetivo a toxinas transgénicos
 - la difusión involuntaria y colonización de “malas hierbas” por introgresión de características transgénicas
 - En 1991 la Sociedad de Ecología de Alemania, en colaboración con personas de otros campos, industrias y administraciones, creó un grupo de trabajo para identificar y evaluar los impactos ambientales de los OGM. En 1999 aprobó una declaración en cuanto a la evaluación científica de riesgo y seguimiento de liberaciones deliberadas de OGM (44), que incluía las siguientes observaciones:
 - es esencial analizar hasta qué punto el empleo de los OGM cumple el principio de la sustentabilidad

- citando investigación de acerca de las “cualidades evolutivas” adjudicadas a los OGM por la combinación novedosa de genes asilados que supera barreras naturales de reproducción o recombinación (45), y el cambio cualitativo que supone el salto de pequeñas parcelas experimentales de corta duración a grandes parcelas comerciales de larga duración para los impactos cualitativos y cuantitativos de los OGM, la Sociedad de Ecología de Alemania observa que es imprescindible abordar e investigar otras interacciones de los OGM en el medio natural:
 - el fenómeno de resistencia y evolución
 - el desarrollo de “plagas” secundarias
 - los incrementos en las poblaciones hasta llegar a umbrales críticos para el inicio de procesos invasivos
 - ***subraya el que los avances habidos en el desarrollo y aplicación de la ingeniería genética durante los últimos años no lo ha acompañado un incremento paralelo y complementario de investigación en evaluación de riesgos***, por lo que no se tiene respuestas a muchos interrogantes ecológicos.
 - las (entonces) evaluaciones de riesgo para la liberación deliberada de OGM tienen serias lagunas, habiendo una falta de inventarios y análisis en:
 - procesos dinámicos en diversidad vegetal y animal
 - procesos dinámicos en ciclos biogeoquímicos
 - impactos retroalimentados en ecosistemas y biocenosis
 - los impactos de características específicas introducidas por la ingeniería genética como son la tolerancia a insectos, enfermedades o factores de estrés abiótico en biocenosis o ecosistemas
 - cambios en prácticas agrarias asociadas a la introducción de OGM con impactos ecológicos indirectos.
 - por lo tanto, concluye, si se reconoce que no hay conocimientos básicos sobre la potencial de invasión y persistencia de los organismos en general, también hay que reconocer que mucho menos se sabe de los riesgos de los organismos GM en particular.
- en 2000, el Instituto de Investigación Vegetal de Holanda publicó un Informe que detallaba las lagunas científicas en el conocimiento disponible acerca de los cultivos GM y sus consecuencias. Nombraba 23

áreas en que habría que reforzar estudios, análisis e investigación para poder empezar a conocer cómo interrelacionarían las variedades GM con los agroecosistemas y sus habitantes, incluyendo, por ejemplo: la precisión de la modificación genética y el carácter predecible o no de sus efectos; los impactos de cruzar fronteras entre especies; la regulación de la expresión de los genes en su ambiente xeno-genómico; las funciones del ADN “basura” y las consecuencias de la transferencia horizontal de genes en el campo (46).

- en 1996, dos investigadoras resumieron en once los riesgos de las tecnologías transgénicas para la biodiversidad en general y en nueve las rutas para movimientos incontrolados de OGM vivos por transferencias horizontal, en base a investigaciones realizadas, para insistir en la necesidad de mayor investigación para poder decir que dichas tecnologías son seguras (47).
- en 2004 un grupo independiente de investigación científica publicó un informe de titulado “Mezclando Genomas: mitos o realidades” que recogía la información disponible acerca de las consecuencias genéticas imprevistas de la modificación genética en el propio OGM (48), con los siguientes resultados:
 - Hay poco conocimiento científico acerca del impacto de la inserción de ADN transgénico
 - Los pocos estudios realizados sugieren que la inserción transgénica nunca es precisa y que se asocia frecuentemente con una reorganización y/o pérdida significativa de ADN genómico de la planta.
 - Además, la inserción de transgénicos se asocia típicamente con la inserción de otras secuencias de ADN además de las intencionales. Frecuentemente estas incluyen secuencias plásmidas bacterianas, ADN superfluo y ADN de origen desconocido.
 - Hasta la fecha nadie ha demostrado el impacto total del daño originado por la inserción de un transgen entero por el método de bombardeo.
 - A pesar de esta falta de información, la autorización de OGM en los EEUU supone que la inserción de genes es precisa.
 - La autorización de OGM en los EEUU supone que las técnicas conocidas como Southern Blotting y PCR son adecuadas para determinar las consecuencias de inserción de transgenes. No obstante, la investigación demuestra que para determinar el efecto de una inserción transgénica es necesario comparar las secuencias de ADN alrededor del transgen con las secuencias de ADN del

lugar original de inserción, algo que no fue realizada en los casos de liberación deliberada comercial revisados y analizados.

- Los métodos de transformación de plantas para cultivo requieren normalmente de la regeneración de una planta intacta desde una sola célula que se trata con hormonas y antibióticos, lo cual le obliga a sufrir cambios anormales de desarrollo, o se les bombardea con partículas de tungsteno. Las consecuencias para el genoma de la planta son severos con cambios en hasta el 5% del total de su genoma mediante procesos de mutación.
 - Todos estos cambios tiene potenciales consecuencias, no estudiadas, para la bio-seguridad de los cultivos y ponen en tela de juicio al concepto de “equivalencia sustancial” (ver abajo) que supone que cultivos GM son iguales a variedades no GM de los mismos cultivos.
- La falta de investigación independiente (no financiada por las propias empresas promotoras de la ingeniería genética agraria)
 - La aplicación de unos criterios y metodologías científicos por parte de las empresas promotoras de la ingeniería genética que alejan sus investigaciones de lo que se entiende por “ciencia segura” o “*sound science*” (49). El elemento más cuestionado es la suposición de que los organismos modificados por técnicas de recombinación de ADN no poseen riesgos nuevos cuando se comparan con organismos modificados con métodos tradicionales (híbridos, por ejemplo), particularmente en alimentos derivados, por ser “sustancialmente equivalentes”. No obstante esta suposición ha sido cuestionada en revistas científicas y no hay datos empíricos que la apoyan, ni exista una definición clara de qué se entiende por el término (50,51).
 - La falta de investigación que supera las rigurosas normas metodológicas que exige la publicación en las revistas científicas más prestigiosas. Cabe citar un estudio realizado en 2000 que analizó la situación de los conocimientos disponibles en cuanto las implicaciones de los cultivos GM (52), mediante una revisión sistemática de todo lo publicado hasta entonces, pero descartando cualquier información que no hubiese sido publicado en revistas que controlaban rigurosamente la metodología científica empleada mediante es escrutinio de otra personas cualificadas en la cuestión investigada (el método más habitual y riguroso empleado en dichas revistas, denominado “peer review”). De esta manera descartó como “pruebas científicas” muchos de los estudios e informes aportados por la propia industria promotora de la ingeniería genética agraria que en los EEUU se presentan como pruebas de la seguridad de sus cultivos pero que típicamente nunca se publican en revistas científicas serias. Las conclusiones de esta revisión exhaustiva son:
 - El mundo científico aún conoce poco acerca de de los riesgos ambientales, incluso aquellos de mayor preocupación

- En todo caso, los pocos datos disponibles indican que la evaluación de riesgos ecológicos es muy compleja y que los riesgos varían según el cultivo e incluso entre variedades de un mismo tipo de cultivo, entre diferentes ambientes y durante el tiempo.
- Casi ningún estudio demostró beneficios ecológicos de cultivos GM
- Es imposible llegar a conclusiones firmes por que, sencillamente, no se han realizado los ensayos, experimentos e investigaciones necesarias
- Es imperiosa la necesidad urgente de mayor investigación, independiente y rigurosa

El estudio fue financiado por la Asociación Americana para la Promoción de la Ciencia (AAAS), la federación científica sin ánimo de lucro más importante que existe hoy día a nivel mundial y tanto personas detractoras como promotoras de la tecnología de la ingeniería genética aceptaron en su día los resultados de este estudio, incluyendo Robert Fraley, jefe técnico de Monsanto (53).

El nuevo procedimiento de evaluación de OGM antes de su liberación deliberada introducido en la Unión Europea con la Directiva 2001/18, aumenta significativamente el número y envergadura de los estudios necesarios para evaluar el riesgo “ambiental” de una nueva variedad o elemento GM, respondiendo, de alguna manera, a las críticas científicas de falta de conocimiento real e imparcial de dichas liberaciones. No obstante, tampoco esta Directiva está garantizando la suficiencia de la investigación previa a las liberaciones y hay un nuevo debate sobre cómo se debe evaluar el impacto de los cultivos GM en la biodiversidad de la UE (54).

Como ejemplo, (54) se puede citar el caso de la tramitación de solicitud de autorización para la liberación deliberada (venta de semilla para cultivo comercial) de la variedad de maíz GM 1507 desarrollado de forma conjunta por Pioneer y Dow y que contiene información genética del Bt (*Bacillus thuringiensis*). La tramitación de aprobación se demoró 7 años por considerar diferentes Estados Miembros que no se había aplicado una rigurosa evaluación de impacto ambiental y al final se le aplicó los requisitos de evaluación de la nueva Directiva 2001/18. Según esta Directiva, tanto la empresa que solicita, como los Estados Miembros y la Comisión Europea evalúan las implicaciones ambientales de una variedad GM, por lo que 17 Estados Miembros revisaron la solicitud de Pioneer/Dow desde la óptica de la información aportada en cuanto sus posibles impactos en la flora y fauna silvestre. En sus dictámenes, difundidos en 2004, 15 de los 17 Estados Miembros mostraban su preocupación por los impactos del maíz 1507 en organismos no objetivo como mariposas y mariposas nocturnas (*Lepidoptera*), insectos predadores, organismos edáficos y parasitoides. Algunos Estados Miembros indicaron que la solicitud de Pioneer/Dow apenas consideraba las diferencias climáticas y ecológicas que caracterizan a los territorios de los 25 Estados miembros, a la vez que, ya que la toxina Bt expresada por la variedad es particularmente tóxica para *Lepidoptera*, era notable la falta de información ofrecida por las empresas en cuanto riesgos para *Lepidoptera* europea.

La Comisión pidió, a su vez, opinión a la Agencia Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA) y en enero de 2005 dicha Agencia concluyó que “la información

disponible para el maíz 1507 cubre las preguntas de los Estados Miembros” y que su dictamen “está de acuerdo con la evaluación del solicitante”. Esta conclusión contrasta totalmente con la opinión expresada por los Estados Miembros. No obstante, una lectura del Dictamen de la EFSA permite ver que no tuvo en cuenta todos los requisitos de la Directiva 2001/18. Así, por ejemplo, la Directiva requiere la consideración de impactos dañinos en organismos no objetivo. Por tanto, ya que el maíz Bt tiene como objetivo al taladro Europeo – una mariposa – se tendría que analizar el riesgo a otros miembros de la familia *Lepidoptera*. Sin embargo el único comentario de la EFSA referente a ésta es que el maíz “no es una fuente significativa de alimento para miembros endémicos de la familia *Lepidoptera*“, una generalización que cubre miles de especies en 25 Estados y que no se apoya en datos científicos. Así queda pendiente de responder una serie de preguntas de corte científico:

- ¿Cuáles de las *Lepidoptera* europeas emplean el maíz como fuente de alimentación en su fase larval? ¿Cuál es su distribución y su estatus de conservación?
- ¿Cuáles de las especies de *Lepidoptera* europeas emplean plantas silvestres que se encuentran dentro o alrededor de cultivos de maíz en Europa como fuentes de alimentos en su fase larval? ¿Cuál es su distribución y sus estatus de conservación?
- ¿Cuál es la susceptibilidad de estas especies de *Lepidoptera* a la toxina Cry1F expresada por el maíz 1507?
- ¿Cuáles son los niveles y ritmos de exposición de las especies susceptibles identificadas por consumo directo del maíz GM o por consumo de su polen?
- ¿Qué importancia tienen las especies objetivo y no objetivo de este cultivo para la alimentación de organismos superiores, como las aves nidificantes?
- ¿Qué es el estatus de conservación de los organismos superiores (de muchas especies de aves, por ejemplo), para la alimentación de las que *Lepidoptera* y sus larvas con componentes importantes? ¿La introducción del maíz GM tendrá consecuencias en la abundancia de alimentos para estos organismos superiores?

Surge la pregunta del por qué de la aparente ignorancia de un panel de expertos en cuanto los requisitos que exige la Directiva 2001/18. El problema reside en la obligada búsqueda de opinión ambiental por parte de la Comisión Europea en una Agencia cuyo propio nombre indica que su remite es la Alimentación y no el Medio Ambiente. La mayoría de las personas que constituyen el Comité OGM de la EFSA tienen estudios en bioquímica y biología molecular y únicamente una persona tiene estudios en ecología, por lo que no es un tipo de comité apropiado para emitir opinión o dictámenes en cuestiones ambientales. Pero, ya que la Directiva obliga a la Comisión a pedir opinión científica, y al no haber otro comité o agencia científica apropiado, la Comisión está recurriendo a la EFSA y su comité OGM (54).

Un análisis de la situación descrita en este apartado genera una clara conclusión: no hay suficiente conocimiento científico acerca del funcionamiento de la propia ingeniería genética agraria ni de sus resultados, en la agricultura, en la agrobiodiversidad, en la

biodiversidad natural y en el medio natural en general. Por lo tanto se hacen las siguientes propuestas:

- es imprescindible corregir la metodología empleada para investigar a los cultivos GM antes de su liberación comercial. Como criterios imprescindibles figuran: la independencia total de las personas que realizan estas investigaciones, particularmente en cuanto a sus relaciones con propias empresas promotoras de la ingeniería genética; la definición de pautas metodológicas para la realización de estos estudios que determinan la validez de sus resultados; la definición de la cuantía y amplitud de investigación en cada aspecto analizado para determinar la validez de la extrapolación de sus resultados.
- No se deben aceptar como pruebas de la seguridad de sus cultivos GM las investigaciones realizadas por las propias empresas promotoras de la ingeniería genética
- Es necesario aprobar y ejecutar importantes partidas económicas públicas para financiar esta investigación científica
- Es necesario identificar maneras de recuperar esta inversión pública mediante algún impuesto especial a los intereses promotores de los cultivos investigados, pero sin que suponga influencia alguna en los resultados de la misma (aportación obligada de las empresas a un fondo de investigación, a fondo perdido pero con inspección contable periódica).
- Es necesario aplicar, mientras tanto, el principio de la precaución, por lo que no se debe cultivar de forma comercial ninguna variedad GM hoy día, al no haber superado ninguna las propuestas aquí expuestas. Esto implica la revocación de las autorizaciones ya realizadas, la paralización de las que están en tramitación y el mantenimiento de las moratorias que hubiesen decretados diferentes instituciones por todo el mundo (ver Capítulo 3.3).

Solamente de esta manera se podrá empezar a entender y evaluar correctamente todas las implicaciones de los impactos de los cultivos GM en la agrobiodiversidad, entre otras vías por la contaminación. Cabe decir que estas propuestas son tan válidas de cara a conocer mejor el impacto de la ingeniería genética en la biodiversidad como en la agrobiodiversidad.

2.3. Conclusiones

- La contaminación transgénica existe y afecta a todas las fases de la cadena agro-alimentaria: semillas, cultivos, cosechas, piensos ganaderos, alimentos humanos y ayuda alimentaria.
- La contaminación transgénica ha llegado a los cinco continentes del Planeta.
- La contaminación transgénica no es el único problema generado por el cultivo de variedades GM, pero su seguimiento está más al alcance de organizaciones sociales (ante la aparente dejadez de las Instituciones públicas).
- La contaminación transgénica está afectando a la agrobiodiversidad a nivel internacional pero también aquí en Euskal Herria
- La contaminación transgénica también está afectando a componentes naturales de la biodiversidad en general, lo cual tiene, a su vez, impactos indirectos en la agrobiodiversidad.
- Hay una clara insuficiencia de investigación acerca de las consecuencias de los cultivos GM, particularmente pero no únicamente de la contaminación GM, en sistemas genómicos, en el medio natural y en el medio agrario
- Igualmente, hay una insuficiencia de investigación independiente de los intereses económicos que promuevan la ingeniería genética agraria, basada en pautas consensuadas de ciencia segura (“sound science”).
- Es importante presupuestar sustanciosos fondos para investigar más en profundidad las implicaciones de los cultivos GM en la agrobiodiversidad para prevenir y evitar impactos
- Mientras tanto, debe aplicarse el principio de la precaución y evitar cualquier cultivo GM en el territorio, sea experimental, sea comercial.

En el Capítulo 3 se abordan propuestas de cómo evitar la contaminación transgénica y así prevenir los impactos más directos de los cultivos GM en la agrobiodiversidad.

2.4.Fuentes del Capítulo 2.

(Las fuentes del Cuadro 6 viene directamente a continuación del mismo).

1. Chicago Tribune. 2004. Free Trade Agency seeks protection for Mexico's Native Corn Species.
2. Ndiribe, O. 2005. Rumpus over GMOs. Vanguard. Nigeria. (www.allafrica.com).
3. Geloo, Z. 3-5-2005. The rise and fall of the GM debate in Zambia. Panos. UK (www.allafrica.com).
4. Henriot, P. 2005. The Zambia experiment. Sojourners Magazine, 34(4): 33-35. (www.sojo.com).
5. Environmental Rights Action. 2005. Genetically modified crops: the African challenge. ERA. Nigeria. (www.eraaction.org)
6. Brindal, R. 1999. Australian green groups want 5-year ban on gene-tech food. Dow Jones, 28-7-1999; (ray.brindal@cor.dowjones.com)
7. Yonan, A. 1999. US Consumers Union calls for labelling gene-altered foods. Dow Jones.
8. RIA News. 2005. Meat, soy and bread are Russia's most wide-spread transgenic foods. RIA News (www.en.rian.ru).
9. African Centre for Biosafety. 2005. A profile of Monsanto in South Africa. African Centre for Biosafety. Pp. 25. (www.biosafetyafrica.net).
10. Malopolska Union of Organic Agricultura. 2000. Report reveals that foods on the Polish market containing genetically engineered ingredients are illegal. MURE.
11. Ministerio de Medio Ambiente. 1999. Notificaciones de liberaciones voluntarias llevadas a cabo en España 1993-1999. Ensayos autorizados. pp. 18.
12. Ross, R. 2005. GM trials given go-ahead in France. Wine International. (www.wineint.com).
13. Carrell, S. 2003. GM crops 0 – Protesters 1. The Independent UK. (www.news.independent.co.uk).
14. Wongrunang, P. 2005. Lack of cooperation into GM papaya probe. The Bangkok Post. Thailand. (www.bangkokpost.com).
15. People's Forest Forum. 2004. No right for contamination. Global ban of GM trees. People's Forest Forum. (www.elonmerkki.net).

16. Hay muchos documentos. Ver, por ejemplo, en www.genet-info.org.
17. Organic Federation of Australia. 1999. Australian canola can no longer claim to be GM-free. OFA. Press Release.
18. Editor. 2001. Growing in the dark. Sidney Morning Herald. (www.smh.com.au).
19. Henson, D. 2005. The costs of contamination: a report on the potential economic impacts of contamination by transgenic organisms on the agricultural economy of Sonoma County. Occidental Arts and Ecology Centre. pp. 7. (www.genet-info.org).
20. MAPA. 2000. Experimentos con cultivos y animales transgénicos. p.1. MAPA.
21. Australian Broadcasting Corporation. 2005. Council won't back GM crop trial (www.abc.net.au).
22. Zanatta, M. & Guimaraes, K. 1999. Agriculture specialists request suspension of transgenic seed production. Gazeta Mercantil. Brasil.
23. Reuters. 2001. Swiss reject bid for open-air wheat test. (21-11-2001).
24. People's Biosafety Association. 2000. Gene technology control almost non-existent in Finland. Press Release. (www.bioturva.org).
25. Green gloves. 2001. Press Release. Greengloves direct action pledge.
26. African Centre for Biosafety. 2005. Dow AgroSciences field trials of GM maize blocked. (www.genet-info.org).
27. Leaky, S. 2004. Crop testing rules menace food supply, say critics. IPS News (www.ipsnews.net).
28. Friends of the Earth / Missouri Public Interest Research Group / Center for Food Safety. 2005. Pharmaceutical rice in Missouri threatens food supply. Press Release. (www.genet-info.org).
29. Nuttal, N. 2000. Firms move to avoid risk of contamination. The Times UK. (www.the-times.co.uk).
30. Deutsche Bank. 1999. Ag Biotech: Thanks, but no thanks? (www.biotechn-info.net).
31. New Scientist. 1999. Toxic leak. New Scientist, 4-12-1999: 7.
32. Burke, M. 2003. Managing GM crops with herbicides. Effects on farmland wildlife. pp. 10. FERC & SSC. (www.pubs.royalsoc.ac.uk).
33. Friends of the Earth. 2002. GM crop trials in UK undermined by US investigation. (www.just-food.com).

34. Edwards, R. 2000. Is it or isn't it? *New Scientist*, 19-2-2000: 21.
35. Kilman, S. 2000. Modified corn a threat to butterfly, study says. *Wall Street Journal*, 22-8-2000.
36. Antama (Fundación para la aplicación de nuevas tecnologías en la agricultura, el medio ambiente y la alimentación). 2000. Varias universidades estadounidenses prueban la escasa repercusión del maíz Bt en la mariposa Monarca. *Antama*. pp.3.
37. FAO. 2000. Panel of eminent experts on ethics in food and agriculture. First Session. Rome 26-28 September 2000.
38. Lukowl, T., Dunfield, P.F. & Liesack, W. 2000. Use of the T-RFLP technique to assess spatial and temporal changes in the bacterial community structure within an agricultural soil planted with transgenic and non-transgenics potato plants. *FEMS Microbiology. Ecology*, 32(3): 241-247.
39. Kennedy, V. GM potatoes alter soil ecology. *Positive News*. (www.positivenews.org.uk).
40. Ho, M. & Ching, L.L. 2003. The case for a GM-free sustainable world. *Independent Science Panel*. pp.96.
41. Bennett, D. 2005. US may soon lead the world in herbicide-resistant weeds. *Delta Farm Press*. (www.deltafarmpress.com).
42. Robinson, C. 2005. Food safety. *Weekly Watch*, 126. (www.genet-info.org).
43. Tiedje, G.M., Colwell, R.K., Grassman, Y.L., Hodson, R.E. Mack, R.N., Regal, P.J. & Lenski, R.E. 1989. The Planned Introduction of Genetically Engineered Organisms: Ecological Considerations and Recommendations. *Ecology* 70(2): 298-315.
44. Gesellschaft für Ökologie. 1999. Statement of the Society of Ecology, Germany, on Scientific risk assessment and monitoring in the context of the deliberate release and commercial application of genetically engineered organisms. Statement adopted at the General Assembly of the Society of Ecology at its 29th Annual Meeting. (www.uni-giessen.de)
45. SRU.1998. Environmental Report. 1998. Environmental Protection: securing achievements – breaking new grounds. (www.umweltrat.de)
46. Netherlands Plan Research Institute. 2000. Controversies and knowledge gaps in GM crops. (NPRI).
47. Ho, M. & Tappeser, B., 1996. Transgenic transgression of species integrity and species boundaries – implications for biosafety. *Open University, Milton Keynes*. pp. 13.

48. Wilson, A.K., Latham, J.R. & Steinbrecher, R. 2004. Genome Scrambling Myth or Reality? Transformation-induced mutations in Transgenic Crop Plants. Econexus. pp. 36. (www.econexus.info).
49. Schubert, D. & Freese, W. 2004. Safety testing and regulation of GE foods. Biotechnology and Genetic Engineering Reviews, 21. (www.intercept.co.uk).
50. Perks, B. 2001. Risk assessment of GM crops is “Not good science”. BioMedNet News. 10-7-2001.
51. Schenkellars Biotechnology Consultancy. 2001. GM Food Crops and application of substantial equivalence in the European Union. (www.consubiotech.nl).
52. Wolfenbarger, L.L. & Phifer, P.R. 2000. The ecological risks and benefits of genetically engineered plants. Science, 290. (www.sciencemag.org).
53. Kaesuk Young, C. 2000. Modified-crop studies are called inconclusive. New York Times. USA:
54. Friends of the Earth. 2005. New EU Moratorium on GM cultivation. Biotech Mailout, 7-2005. (www.foeeurope.org).

3. Propuestas para prevenir los impactos de los cultivos genéticamente modificados en la agrobiodiversidad por la contaminación

Habiendo constancia del problema que supone la contaminación de la agrobiodiversidad (y otros elementos de la cadena agro-alimentaria derivadas del empleo de la misma) por información genética foránea, se dedica este capítulo a las diferentes propuestas que existen para evitarla, principalmente en los cultivos. En el capítulo 6 se analiza el caso concreto del sector ganadero y las propuestas que existen para evitar los impactos de los OGM en el mismo.

En el fondo se reduce la cuestión a un conflicto de derechos e intereses: si las personas que se oponen a la liberación deliberada de OGM en el medio agro-ambiental (o su aparición en sus alimentos) tienen derecho a la integridad genética de su medio “natural” o si aquellas personas del mundo científico e industrial que promueven la ingeniería genética tienen el derecho de imponer los impactos de los OGM en el medio ambiente irrespectivo de la evidencia contrastada de los daños que generan (1).

Hay tres maneras de enfocar el trabajo a favor de prevenir los impactos de la contaminación generada por cultivos GM en la agrobiodiversidad:

- el *laissez faire*, o acción nula
- la coexistencia (normas para la práctica conjunta de modelos agrarios GM, convencional y ecológico)
- la prohibición del empleo de la ingeniería genética en un determinado espacio físico

A continuación se analiza cada opción y sus implicaciones para la agrobiodiversidad (y para los modelos agrarios no GM y la biodiversidad silvestre).

3.1. Laissez faire

Hay quienes insisten que el modelo de agricultura transgénica es tan válido y benigno que los demás y que no hay que tomar medidas especiales o particulares en cuanto a evitar flujos genéticos entre plantas de modelos ecológicos, tradicionales o transgénicos ya que dichos flujos han existido siempre y son “naturales”. Así, con referencia a un problema de contaminación provocada por semillas GM en Australia (2) Bayer Crop Science insiste que “determinados niveles de material GM son una realidad en sistemas de producción agraria en las que se intercambian semillas entre países”, pero que “la población agraria se encuentra diariamente con muchos parámetros de calidad e impureza para sus productos y el parámetro GM es solamente uno más”.

Así, la equivalencia de la agricultura GM con la no GM es uno de los postulados de las empresas promotoras de la ingeniería genética agraria y suele acompañar su propaganda en sus páginas web en Internet o en cualquier charla pública en que participan. Por ejemplo, Monsanto, principal empresa promotora de la ingeniería genética agraria, mantiene que “la transferencia de genes de cultivos GM a otras plantas es equivalente a la transferencia de genes de cultivos que no han sido modificados genéticamente” (3).

Estas empresas, e instituciones como el gobierno Federal de los Estados Unidos, optan por descartar intervenir en la aplicación de la ingeniería genética en el sector agrario y se oponen a propuestas como la declaración de zonas libres de OGM (y se oponen, de hecho a cualquier regulación específica de OGM como puede ser el etiquetado, la coexistencia: ver, por ejemplo (4)). Incluso después de admitir que los OGM pueden contaminar los alimentos, la FDA (Agencia Federal de Drogas) de los EEUU únicamente llega a proponer consultación voluntaria entre las empresas promotoras de la ingeniería genética agraria y si misma, al considerar esta contaminación como “inevitable” (5).

Por otro lado, también hay quienes insisten en que con el tiempo la propia naturaleza silenciará la información genética foránea introducida en una planta (u otro ser vivo), por lo que no se debe preocupar especialmente por procesos iniciales de contaminación. No hay modelos científicos convincentes que apoyan esta teoría, sino una larga lista de experiencias empíricas que sugieren todo lo contrario (ver Cuadro 6). Se conocen algunos casos en que determinadas plantas han silenciado información genética foránea (“inestabilidad transgénica”), como es el caso de algunas variedades de petunias, arroz y de tabaco y se sabe que tiene dos posibles caminos (6): los mecanismos de defensa que protegen la integridad del organismo que procuran “silenciar” o desactivar genes foráneos mediante su integración en el genoma hasta el punto de que dejan de expresarse (este camino está relacionado hoy día con las defensas anti víricas de un organismo); y la inestabilidad estructural de los propios OGM, por lo que se rompen y recombinan frecuentemente con otros fragmentos de ADN, (algo más polémico ya que puede intensificar procesos de recombinación y transferencia horizontal de ADN). De todos modos, el proceso de silenciar información genética foránea no puede considerarse una base fija y segura para garantizar la agrobiodiversidad en el futuro, ni responde a la pregunta de qué hacer con los elementos contaminados en el camino.

De hecho, considerando la evidencia existente acerca de la contaminación de la agrobiodiversidad por semillas y plantas GM, una clara conclusión de esta investigación es que se debe intervenir desde las instituciones públicas en la introducción de la

ingeniería genética en el sector agraria, descartando el *laissez faire* al ser una política inadecuada para la protección de la agrobiodiversidad vasca.

No obstante, hay instituciones que procuran cuantificar qué supondría el *laissez faire* para los modelos agrarios no GM y que aluden, además, a ejemplos concretos de qué impactos habría en la agrobiodiversidad. Un ejemplo es el estudio encargado por el Condado de Sonoma (California, EEUU) cuyo informe final titulado “Los costes de la contaminación: un informe de los potenciales impactos económicos de la contaminación por organismos transgénicos en la economía agraria del condado de Sonoma” (7) responde a una pregunta formulada por su Administración condal: ¿qué serán las pérdidas comerciales locales e internacionales, tanto en volumen como en primas de precio de los productos agrarios del condado de Sonoma, si sus cultivos, productos lácteos, salmón y otras cosechas se mezclen o se contaminen con variedades GM si el condado no tome medidas para evitar la presencia de OGM en su territorio mediante la decisión de declararse “libre de OGM”?

Las conclusiones del estudio son contundentes (tanto para la agrobiodiversidad como para la biodiversidad natural y la economía de la zona):

- **Sector vitícola:** Equipos de investigación de la uva están de acuerdo en que es rutinaria la polinización cruzada y el intercambio genético entre *Vitus vinifera*, la uva vinícola domesticada y *Vitus californica*, la uva silvestre local que se encuentra en la mayoría de las zonas ribereñas del centro y norte de California. Si se introdujesen variedades GM de *Vitus vinifera* éstas se cruzarían con la uva silvestre (*Vitus californica*), se trasladarían por los corredores ribereños para luego cruzarse de nuevo con las variedades no GM de *Vitus vinifera* en otros viñedos. Esto, de entrada, confirma la probabilidad de impactos en la agrobiodiversidad y biodiversidad. No obstante, el estudio identifica probables impactos en la economía vitícola del condado:
 - el vino producido con estas uvas vinícolas daría positivo en análisis de identificación de ingredientes GM
 - aunque no hay regulaciones de etiquetado de productos GM en los EEUU, las encuestas concluyen que un 93% de la población consumidora está a favor del claro etiquetado de estos productos y más de la mitad de las personas encuestadas indica que no consumiría productos GM caso de poder evitar su compra, por lo que es probable que se introduzca el etiquetado de productos GM a corto o medio plazo en los EEUU.
 - esto influiría de inmediato en la venta de vino de Sonoma caso de verse éste contaminado, especialmente teniendo en cuenta el carácter de alta calidad y mayor precio de los vinos del condado y el tipo de persona de los EEUU que los compra habitualmente, un segmento de la población consumidora norte americana bastante sensibilizado en la búsqueda de garantías de que un producto sea no GM.
 - igualmente, el rechazo de la población europea a los productos GM y las exigencias de etiquetado de la UE pondría en peligro la

exportación de vinos del condado a Europa. En concreto, el 80% de los mayoristas vinícolas de Inglaterra, país que importa el 30% de todas las exportaciones vinícolas de los EEUU, han indicado que rechazarán vino procedente de uva GM.

Como conclusión, el estudio indica que, aunque se postulan posibles beneficios económicos derivados de variedades GM de uva resistentes a determinadas enfermedades o plagas de la viña (8), peligran directamente tanto el precio como la posibilidad de comercializar el vino del condado por valor de decenas de millones de dólares (o decenas de millones de euros), caso de dar positivo regularmente por presencia de ingredientes GM. Idéntica preocupación tiene el sector vinícola italiano por lo que ha promovido un proyecto de ley, actualmente en tramitación, cuyo primer artículo dice “El uso de denominaciones de origen no se permitirá en el caso del empleo de variedades GM de uva” (9), mientras que un grupo influyente de viticultores/as del Estado francés (incluyendo los Bordeaux Chateaux como Latour y Cos d’Esourmel, de la zona Burundés como Domaine de la Romanée-Conti y Vega Sicilia del Estado Español se han opuesto a intentos de iniciar ensayos con uva GM, aunque recientemente el Gobierno Francés ha dado el visto bueno a ensayos con 70 viñas genéticamente modificados para, teóricamente, resistir a un virus (8). En todo caso, los debates giran en torno a parámetros como el concepto de “calidad” de un producto, la percepción de potenciales pérdidas de mercado y la importancia proteger variedades propias de la agrobiodiversidad local.

- **la producción láctea:** existen en el condado de Sonoma 12 explotaciones lácteas familiares que venden su leche a Clover Stornetta, la principal central lechera del Condado. Dicha central lechera tiene un Programa de Excelencia y, entre otras cosas, las ganaderías que le venden leche tienen que firmar un contrato que garantiza el no empleo de la hormona GM rBST (ver apartado 6.1.5). A su vez, Clover Stornetta logró, a finales de los 90, el derecho legal de etiquetar sus productos como “libres de rBST”, tras lograr superar las demandas legales interpuestas por la empresa Monsanto que comercializa el rBST (con el nombre de Posilac). Clover Stornetta ha introducido líneas de productos ecológicos y muchos de las ganaderías que le suministran cuentan con estatus ecológico. Otra central, Straus Family, del cercano condado de Marin, solamente emplea leche ecológica y la mitad de ésta lo suministran ganaderías de Sonoma. Los riesgos que identifica el estudio sobre los costes de contaminación GM en Sonoma también son altos para el sector lácteo:
 - Todas las ganaderías ecológicas de Sonoma perderían su calificación ecológica si se cultivasen maíz, avena y alfalfa GM en el condado. Estos tres cultivos se caracterizan por la polinización cruzada (o “abierta”). Variedades GM de maíz ya existen en el mercado y se están desarrollando variedades GM de alfalfa y avena, siendo probable que llegue alfalfa GM tolerante a herbicidas al mercado durante 2005. Está científicamente demostrado el amplio flujo genético entre diferentes variedades de maíz, diferentes variedades de avena y diferentes variedades de alfalfa mediante su polen y semillas. De hecho, el estudio de

Sonoma cita observaciones científicas del flujo genético entre parcelas de alfalfa a hasta 4 kilómetros. Por tanto, si una explotación cultiva maíz, avena o alfalfa GM, se contaminarán parcelas cercanas con variedades no GM de las mismas especies con polen o semillas traídas por el viento, insectos, pájaros o animales.

- Igualmente, las ganaderías cuyas vacas pastan en prados abiertos, característica de todas aquellas que suministran leche a Clover Stornetta y Straus Family y muchas de las otras ganaderías de Sonoma, consumen regularmente plantas “voluntarias” de avena, alfalfa, varias *Brassicacae* y otras plantas de pradera que son vulnerables a la polinización cruzada con variedades GM de las mismas familias.
 - En estos dos casos se producen impactos claros en la agrobiodiversidad y biodiversidad silvestre del condado.
 - Aunque podrían ser bajos los niveles detectados de ADN foránea detectados en la leche, las regulaciones ecológicas de California, la UE y Japón, por ejemplo, estipulan niveles de tolerancia a presencia de ADN foránea de cero o casi cero. Se produciría, por tanto, un rechazo inmediato del mercado a esta leche o productos lácteos derivados caso de contaminarse con ingredientes GM. El valor de la producción láctea en Sonoma de alrededor de \$79.321.800 en 2003 (€66 millones), se mermaría considerablemente en este caso, a la vez que los mismos mercados se peligrarían.
- **la producción de salmón:** aunque no estrictamente “agricultura” se incorporan aquí las conclusiones del informe sobre los costes de la contaminación GM en Sonoma por sus implicaciones para la biodiversidad piscícola y la pesca. En 2002, el salmón autóctono y silvestre pescado en el condado de Sonoma tenía un valor mercantil de algo más de un millón de dólares (€833.000) pero más que su valor económico el salmón tiene profundas implicaciones sociales en la zona: miles de personas participan en labores de vigilancia y control de las rutas del salmón cada año, entre ellas el alumnado de los colegios locales, las asociaciones de pesca, activistas ambientales y biólogos/as. El salmón es una de los muy pocos alimentos silvestres, no-domesticados, que aún se cosecha y se come. No obstante, varias empresas privadas quieren comercializar salmón GM (y otras especies de peces, gambas, etc). El Informe de Sonoma revela que:
- investigación de la Universidad de Purdue analizó qué ocurriría si el pez GM japonés madaka fuese liberado en el medio ambiente. Dicha especie está modificada genéticamente para crecer con una velocidad seis veces mayor que los peces silvestres. No obstante, no llegan a la madurez sexual, hecho que no se considera importante en el mercado ya que se vende y se come el pez antes precisamente, de dicha maduración.

- sin embargo, el equipo de investigación de la Universidad de Purdue calculó que si se librasen únicamente 60 peces GM a una población de 60.000 peces silvestres, en 40 generaciones la especie silvestre se extinguiría, un evidente impacto negativo irreparable en la agrobiodiversidad.
- caso de que la liberación de salmón GM tuviera consecuencias similares en las poblaciones de salmón silvestre en Sonoma (reducción o extinción), se generarían impactos negativos para la pesca local, la industria turística y los enormes esfuerzos de toda la comunidad de habitantes del condado para preservar la especie local.

- **la fruticultura y la horticultura:** Manzanas, nueces, peras, kiwi y ciruela son algunos de los cultivos frutícolas de Sonoma. Las empresas de ingeniería genética quieren comercializar varias variedades de muchos de estos cultivos, incluyendo a las manzanas y nueces. En cuanto a la horticultura, se cultivan docenas de especies y variedades incluyendo melón, patata, calabaza, calabacín, tomate y lechuga, especies y variedades todas estas para las que las empresas de la ingeniería genética quieren comercializar variedades GM en los próximos dos o tres años. El Informe de Sonoma identifica los siguientes problemas y costes:

- la principal preocupación económica para los sectores frutícola y hortícola de Sonoma es que cualquier parcela con especies o variedades de fruta o verdura alógena (abierta a la polinización cruzada) en que la parte cosechable contiene semillas viables (como son las manzanas, melones, calabacines, etc) es vulnerable a la polinización cruzada con variedades GM de parcelas cercanas. Tras la polinización cruzada es muy probable que la semilla de determinada verdura o fruta contenga la característica GM, por lo que es probable (más o menos según qué fruta o verdura) que un análisis de ADN revelase la presencia de ADN foránea.
- Si la entidad que compra fruta o verdura convencional o ecológica requiere que éstas superen análisis de ADN foránea, la explotación frutícola o hortícola contaminada perderá su mercado. Ya hay docenas de industrias alimentarias que exigen materias primas libres de GM, entre ellas McDonalds y Burger King para patatas, Frito Lay para maíz y Gerbers y Heinz para todos los ingredientes de potitos de bebé. Estos mercados se cerrarían a las explotaciones frutícolas y hortícolas de Sonoma caso de contaminarse sus productos. Igualmente, la mayoría de las explotaciones frutícolas y hortícolas del condado de Sonoma venden productos especialistas en mercados locales - restaurantes, plazas y demás – dónde se exigen productos no GM. Una vez más, el informe reconoce que es imposible cuantificar totalmente el coste de no declararse Sonoma “libre de OGM”, pero indica que es mayor la pérdida económica que generaría la

contaminación GM que las potenciales pero no demostradas ventajas económicas derivadas de la agricultura GM.

- Evidentemente, igualmente, se produciría un enorme impacto en la agrobiodiversidad del condado, en ambos sectores, de horticultura y de fruticultura.
- **la producción ecológica en Sonoma:** en el año 2002 había más de 1000 hectáreas de producción ecológica en el condado de Sonoma, superficie que se incrementa cada año habiendo, en 2003 164 explotaciones ecológicas registradas. Caso de no mantenerse como “zona libre de transgénicos”, el informe sobre costes de la contaminación transgénica concluía que:
- toda la población dedicada a la agricultura ecológica se vería amenazada por la introducción de variedades GM de sus propios cultivos. Se calcula que la pérdida conjunta de mercados para esta población sería de decenas de millones de dólares (o euros).
 - también se expondrían al riesgo de la contaminación las docenas de miles de huertas particulares convencionales y ecológicas de la población local de Sonoma. Eso tendría evidentes consecuencias económicas pero también enormes impactos en la agrobiodiversidad de la zona: hay una docena de asociaciones de huerta que actúan como redes de semillas para las personas hortelanas que intercambian/venden cientos de variedades tradicionales de plantas, algunas únicas y muy antiguas. Hay 75 huertas ecológicas pedagógicas de flores y verduras en las escuelas públicas primarias y secundarias. Los programas de huertas escolares del condado de Sonoma son de los más exitosos de los EEUU y están caracterizados por módulos de educación participativa en horticultura y ecología. Todas estas variedades locales y tradicionales y todas estas iniciativas a favor de su mantenimiento estarían amenazadas por la contaminación GM
 - Por otra parte, muchas agencias públicas territoriales tienen políticas o prácticas que limitan o prohíben el empleo de productos químicos sintéticos en las decenas de miles de hectáreas de tierras que gestionan. La biodiversidad, valor natural y valor turístico de estas tierras se ve amenazada también por la contaminación.

El condado de Sonoma está físicamente muy lejos de Euskal Herria y, sin embargo, el estudio que se resume aquí demuestra que tiene atributos parecidos: una agricultura variada, combinando convencional y ecológico, huertas particulares, de venta directa y para venta a industria, viñedos, ganaderías para leche y pesca tradicional. El estudio resumido arriba que analiza los costes de la contaminación GM en Sonoma, caso de adoptar una política de *laissez faire* ante la introducción de la ingeniería genética agraria, demuestra la incompatibilidad de ésta con los modelos agrarios no-GM, la

agrobiodiversidad y la biodiversidad. Es interesante comentar, por último, que, en este contexto, el condado de Sonoma ha elegido declararse “zona libre de OGM”.

Sería muy recomendable un estudio parecido de los costes de la contaminación GM en la agricultura, agrobiodiversidad y biodiversidad de Euskal Herria en su conjunto o por territorios históricos. El objetivo del estudio debería ser aportar la información necesaria para completar/corregir el esquema que se presenta a continuación en el Cuadro 7:

Cuadro 7. Esquema para cuantificar los costes de impactos de la ingeniería genética agraria en la agricultura, agrobiodiversidad y biodiversidad natural (CAPV).

Subsector	Valor de prod. (miles de euros 2000 corrientes)	Sup. (ha)	% valor ecológico	% mercado “calidad”	Importancia * biodiv. agro-biodiv. (1=poca 10=mucha)
Vacuno carne	37.058,4				
Vacuno leche	81.354,8				
Ovino	7.264,4				
Porcino	7.084,1				
Aviar y huevos	20.472,9				
Consejos	4.173,4				
Caprino	866,7				
Cereal	25.343,5				
Leguminosos	2.330,1				
Tubérculos	10.345,8				
Hortalizas	65.242,9				
Frutas	10.592,2				
Vino	154.906,1				
Producción De semillas					
Agroturismo					
Gastronomía					

* Habría que tener en cuenta factores como el número de variedades locales y tradicionales existentes, el número de estas de fuesen únicas, el número de huertas escolares trabajando material genético local, la actividad de redes de semillas.....

Fuente: (10)

Rellenar este esquema implica tener en cuenta los costes de oportunidad, ya que la contaminación generalizada de cultivos y actividades agrarias no GM por variedades GM puede impedir el desarrollo de, por ejemplo, el sector ecológico, de semillas tradicionales o de etiquetados de calidad.

3.2. La coexistencia

Otra opción muy trabajada, especialmente desde las instituciones europeas, ha sido la de desarrollar las normas necesarias para hacer compatibles los modelos ecológicos, convencionales/tradicionales y transgénicos de la producción agraria en un mismo espacio geográfico o en tiempos consecutivos. Se conoce a esta opción como la “coexistencia” y tiene su base legal en la Unión Europea en el artículo 26ª de la Directiva 2001/18 de Liberación Deliberada de OGM al Medio Ambiente, artículo referente a medidas para evitar la presencia involuntaria de GMOs.

La coexistencia desarrolla, básicamente, las prácticas y normas ya elaboradas en los modelos agrarios ecológicos, tradicionales y convencionales para mantener y multiplicar diferentes variedades de vegetales agrarias en condiciones de “pureza”. Así, tradicionalmente, se extreman las precauciones en dos pasos imprescindibles en este trabajo:

- para guardar semillas se tiene que garantizar la separación de aquellas variedades cuyo polen puede cruzarse, por lo que se separan mediante el tiempo (plantar variedades tempranas y tardías que no florezcan en el mismo momento), el espacio (garantizar una distancia mínima entre variedades promiscuas de una misma especie relacionada con la distancia en que puede viajar su polen) o el obstáculo físico (introducir redes, bolsas o filas de plantas altas que eviten el traspaso de polen de una variedad a otra por el viento, insectos o cualquier otro agente natural) o mediante una combinación de estas medidas.
- evitar, mediante la precaución en cada paso de su gestión, la mezcla de la propia semilla de diferentes variedades (recogida, secado, almacenamiento, siembra).

Este trabajo lo ha realizada la propia población agraria durante siglos (desde el inicio de la agricultura) y, más recientemente, (desde hace unos dos siglos) lo realizan también aquellas empresas que se dedican a la multiplicación y suministro de semilla (ver Capítulo 4).

La pretensión de emplear las mismas técnicas para procurar garantizar la pureza de las variedades agrícolas no-GM y GM (en semilla, cultivo y cosecha) ignora, no obstante, una característica específica de la relación entre la agricultura GM y no GM: la no tolerancia por parte de la agricultura convencional y ecológica, por definición, de las variedades GM, especialmente en la agricultura ecológica, que, por norma legal, no puede usar la ingeniería genética (Reglamento 2092/91). No es cuestión, por tanto, de *minimizar* la presencia de semillas o plantas GM en cultivos ecológicos y convencionales, sino de *evitarla* totalmente. Sino, simplemente, no hay agricultura no GM y, por ende, la compleja y rica agrobiodiversidad de cada explotación, municipio, región, estado o continente, se vería perjudicada.

Es importante subrayar esta diferencia de punto de partida en el desarrollo de normas de coexistencia, entre instituciones que están dando un enfoque de minimización de la contaminación GM y movimientos sociales que están buscando la inexistencia de la contaminación. Como indica un análisis jurídico de conceptos relacionados con la coexistencia encargado por cuatro organizaciones no gubernamentales inglesas (de agricultura ecológica -Soil Association-, de consumo -Consumer Association-, y

ambientalistas –Amigos de la Tierra y Greenpeace), “la coexistencia significa la capacidad de la población agraria a elegir de forma práctica entre una producción GM, convencional o ecológica. Medidas que permiten cierto umbral de contenido GM no dan esta posibilidad de opción a la población agraria... Las medidas de coexistencia tienen que prevenir la contaminación eludible y no simplemente minimizar la contaminación a niveles (aceptables) de tolerancia” (11). Un coalición de 44 organizaciones sociales (agrarias, ambientalistas, de cooperación, de consumo ecológico...) del Estado Español subrayó idéntico objetivo en su crítica al borrador de Orden estatal de coexistencia: “el objetivo de las medidas de coexistencia debe ser **evitar** la presencia de OMG en los alimentos, no legitimar un cierto nivel de contaminación de los mismos” (12).

La agricultura tradicional (no GM) ha funcionado siempre con una tolerancia a la impureza de la semilla. Dicha tolerancia en la semilla guardada por la propia población agraria lo marcaba ésta última, en función de las necesidades concretas de pureza que tenía (para garantizar calidades, resistencias o la ausencia de cualquier anomalía concreta en sus cosechas, por ejemplo) y se toleraba por que no anulaba la naturaleza del modelo agrario practicado. La tolerancia a impurezas en la semilla suministrada por empresas de semillas fue regulada con el tiempo, existiendo una compleja legislación que determina qué porcentaje de semillas distintas a la variedad marcada en la etiqueta de un paquete de semillas pueden estar en cada lote de semillas para que pueda considerarse semilla “certificada”. La pureza varietal exigida en el proceso de producción de semillas es actualmente del 99.5% al 99.9% dependiendo de la clase de semilla a producir.

Las pautas (tanto las prácticas de la población agraria que guarda semilla, como las normas que controlan a las empresas de semillas) son fruto de años de experiencia acerca de cómo la presencia de semilla de otras variedades en un lote de semilla influye o no en las expectativas de calidad, cantidad y valor mercantil del cultivo y la cosecha final (semilla, producto agrario). La falta de pureza de un producto en la propia explotación o en el mercado lo castigaba la población agraria o el mercado caso de tener importancia y generaba nuevas prácticas para recuperar y mantener las características propias de cada variedad en el momento de guardar y multiplicar semilla.

De cara a las semillas, la base de la agrobiodiversidad vegetal, la presencia de semillas diferentes a la variedad deseada era y es preocupante en dos supuestos:

- si se produce una contaminación generalizada del cultivo a nivel de plantas individuales, difícil de separar en el momento de la cosecha y, por tanto, para luego guardar semilla de la variedad deseada
- si se produce una contaminación de una variedad en su propia información genética en el caso de especies que se caracterización por la polinización cruzada, con la aparición de híbridos, contaminación más problemática desde la óptica de la búsqueda de soluciones.

La regulación de la agricultura ecológica ha supuesto una paso más en la búsqueda de la pureza de las variedades ya que, si bien puede asumir una cierta impureza entre diferentes variedades ecológicas de una misma especie, ha buscado la gradual intolerancia a la presencia de impurezas de variedades no-ecológicas aunque sean convencionales, y prohíbe totalmente la presencia de impurezas de variedades GM.

Tanto para la agricultura convencional como para la ecológica, por tanto, se tiene que poder garantizar la ausencia total de semillas GM en sus lotes de semillas, sino, por definición, dejan de ser agriculturas no GM.

Se ha introducido el concepto de coexistencia en la Unión Europea desde la perspectiva de hacer posible la agricultura transgénica. De hecho, una y otra vez se encuentra subrayada la importancia del “equilibrio equitativo entre los intereses de los agricultores (*sic*) de todos los tipos de producción” (ver, por ejemplo, el Artículo 4.b del borrador de 10-9-2004 de Proyecto Real Decreto por el que se aprueba el reglamento de Coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con los convencionales y ecológicos en el Estado Español). Este hecho también introduce novedades ya que, formulado de esta manera se sugiere intencionadamente que la agricultura GM tiene igual derecho de existir que los modelos no GM y de existir en igualdad de condiciones (8). No obstante, es evidente que:

- es la agricultura GM la que está generando problemas a modelos no GM (contaminación.....)
- los modelos no GM anteceden claramente en el tiempo al modelo GM
- hacer valer el principio de “quién contamina paga” requiere no admitir como iguales los modelos GM y no GM.

Es imprescindible una reflexión profunda sobre esta cuestión, ya que subyace muchas de las normas y prácticas que se están intentando imponer en el contexto de la introducción de la ingeniería genética en el sector agrario, entre ellas las normas de coexistencia.

La legislación vigente en la UE en cuanto a la coexistencia es compleja ya que la UE como entidad no tiene un Reglamento marco sobre el particular. Así, la introducción de las normas de coexistencia en la UE está en manos, actualmente de cada Estado Miembro ya que la Comisión Europea se limitó a aprobar, el 23 de julio de 2003, unas Recomendaciones sobre las Directrices para la elaboración de estrategias y mejores prácticas en cada Estado Miembro con el fin de garantizar la coexistencia (2003/556/CE), recomendaciones que ofrecen una lista de principios y elementos generales para la elaboración de las normas estatales de coexistencia.

De esta manera, las normas de coexistencia varían entre Estados Miembros en contenido, calendario de introducción y ejecución, e implicaciones para la continuidad de los modelos agrario no GM y, por ende, de la agrobiodiversidad. Dos años después de la aprobación de las Recomendaciones de coexistencia de la UE la gran mayoría de los Estados Miembros siguen sin haber aprobado normas, algunos ni siquiera aprueban el concepto mismo de la coexistencia y, en el caso del Estado Español, no hay normas de coexistencia pero si hay cultivos GM. En este contexto hay que reconocer que la falta de normas se debe, en mayor o menor medida, a la oposición al propio concepto de coexistencia que ha movilizad o movimientos sociales e instituciones por igual a diferentes niveles territoriales en la UE, pero que en todos los casos menos el del Estado Español esta oposición y la falta de normas de coexistencia ha ido acompañado simultáneamente por moratoria *de facto* en el empleo de variedades GM en los

territorios de los diferentes Estados Miembros, minimizando el riesgo a la agrobiodiversidad por esta vía en esos territorios. Los casos de contaminación GM en el Estado Español (Cuadro 6) demuestran el coste para la agrobiodiversidad del mantenimiento del cultivo de variedades GM incluso en ausencia de normas de coexistencia.

La implementación hasta el 31-12-2004 de las normas de coexistencia en cada Estado Miembro se resume en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Normas de coexistencia de Estados Miembros de la UE

Alemania:

Tipo de regulación: Ley, en vigor desde 1-1-2005, con BPT específicas mediante planificación

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): regulaciones para cada tipo de cultivo del Ministerio Federal de Protección del Consumo, Alimentación y Agricultura. p.e. distancia de 1000m entre cultivo de maíz GM y no GM

Responsabilidad: Caso de impactos negativos materiales el/la agricultor/a tiene que compensar; en algunos casos son responsables únicos/as.

Información a población agraria vecina: Registro público de ubicaciones con delimitaciones detalladas.

Datos de interés:

Austria:

Tipo de regulación: Ley nacional (del Estado Miembro) en vigor desde diciembre de 2004, completada con varias leyes estatales (regionales)

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): designadas a nivel de Estado Miembro

Responsabilidad: en caso de impactos materiales negativos la persona que emplea variedades GM es responsable (¡puede ser como resultado de acuerdos privados!) y en algunos casos la población agraria que emplea GM es la única responsable

Información a población agraria vecina: registro público de ubicaciones con delimitaciones detalladas.

Datos de interés:

Bélgica:

Tipo de regulación: fase de consulta/participación pública

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): se plantean medidas más estrictas para la región de Wallonia (la autorización de cultivos GM dependería del acuerdo de vecinos/as; no se permitiría el cultivo de variedades GM si se cultivan variedades no GM de la misma especie en la zona)

Responsabilidad: En Wallonia se propone crear un fondo al que aportan todas las personas que cultivan variedades GM

Información a población agraria vecina:

Datos de interés: Las normas de coexistencia son competencia de cada región de Bélgica

Chipre:

Tipo de regulación:

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): regulaciones BPT en casos excepcionales según la ejecución de la Directiva 2001/18.

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina: no existe un registro por “falta de necesidad”

Datos de interés: El Parlamento de Chipre está debatiendo la declaración de toda la isla como “libre de transgénicos”

Dinamarca:

Tipo de regulación: Ley en vigor desde 9-6-2004 con BPT específicas, mediante planificación

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): regulaciones para cada tipo de cultivo, según ordenanzas iniciales, por ejemplo, 200m distancia para maíz

Responsabilidad: financiación, con participación estatal, para la compensación de “impactos materiales negativos”. Responsabilidad de la población agraria usuaria de GM únicamente en el caso de un incumplimiento de las BPT

Información a población agraria vecina: Las BPT requieren información a vecinos/as, a la vez que existe un registro público de ubicaciones con delimitaciones detalladas de la parcela cultivada.

Datos de interés:

Eslovenia:

Tipo de regulación:

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a la población agraria vecina:

Datos de interés:

Eslovaquia:

Tipo de regulación: no hay propuestas

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés:

Estado Español:

Tipo de regulación: Han habido tres borradores de Real Decreto para aprobar el reglamento sobre coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con los convencionales y ecológicos. El primer borrador fue retirado tras entrar el PSOE en el Gobierno estatal y la tramitación del segundo borrador estuvo en suspenso tras amplias críticas a su contenido. El tercer borrador fue presentado en rueda de prensa el 19 de julio antes de cualquier tipo de consultación con las organizaciones agrarias y demás movimientos sociales interesados. Se refiere solamente a maíz y se incorporarían nuevas medidas en el momento en que se autorizasen nuevas especies GM.

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): el segundo borrador marcaba una distancia de 25m entre maíz GM y no GM, distancia que se ha aumentado hasta los 50m en el tercer borrador. Los BPT no se aplican si las especies de parcelas colindantes no sean las mismas que las GM

Responsabilidad: el borrador no planteaba la cuestión

Información a población agraria vecina: el borrador planteaba un registro público (pero con acceso restringido a las “partes interesadas”) con cartografía detallada; las personas que desean cultivar variedades GM deben comunicar su intención a las explotaciones agrícolas colindantes y dentro de las distancias de aislamiento.

Datos de interés: Sigue siendo el único Estado Miembro de la UE con superficies considerables (¿de 20.000 a 58.000 hectáreas?) de variedades GM (de maíz, concretamente).

Estonia:

Tipo de regulación: inexistente de momento

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés:

Grecia:

Tipo de regulación: borrador de ley estatal

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): se contemplan

Responsabilidad: se contempla

Información a población agraria vecina:

Datos de interés: todas sus prefecturas (regiones) se han declarado “libre de transgénicos”

Finlandia:

Tipo de regulación: únicamente existe un documento de debate presentado por un comité consultativo

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés:

Francia:

Tipo de regulación: se plantea una ley estatal, tras un informe parlamentario

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés:

Holanda:

Tipo de regulación: Recomendaciones consensuadas por representantes de algunas partes interesadas (excluyendo organizaciones ambientalistas y de consumo), 4-11-2004.

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): únicamente cubre el cultivo, no la producción de semillas por ejemplo. Distancias acordadas para maíz, patata y remolacha azucarera, en cada caso con una serie de distancias para el caso de la población agraria ecológica o registrada como no-GM (250, 10 y 3m respectivamente) y otra serie de distancias para otros casos (25, 3 y 1.5m respectivamente). Contiene una cláusula de modificación en caso necesario.

Responsabilidad: La población agraria que quiere ser reconocida como libre de GM tiene que registrarse como tal. Las personas que cultivan variedades GM no son responsables de daños a personas registradas como no GM si respetan las citadas distancias. Se crea un fondo de compensación para la población agraria que sufren daños económicos por contaminación de sus variedades no GM por GM y que se emplea en todos los casos en que la persona que cultiva GM no se considere responsable. Contribuyen al fondo las partes que acordaron las recomendaciones (¡incluyendo organizaciones de agricultura ecológica!) y la población contribuyente, aunque aún no está estipulado quién paga qué cuantía.

Información a población agraria vecina: Únicamente a personas que pueden demostrar un interés “justificado”.

Datos de interés: La IFOAM (Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica) ha denunciado el acuerdo (13).

Hungría:

Tipo de regulación: Existe un grupo de trabajo específico pero ni siquiera ha llegado a consensos iniciales

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés: en el debate comunitario sobre la presencia de semilla GM en lotes de semilla no GM, Hungría pide el 0.1%.

Irlanda:

Tipo de regulación:

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a la población agraria vecina:

Datos de interés:

Italia:

Tipo de regulación: Borrador de ley

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): planes regionales de coexistencia con BPT para finales de 2005 con recomendaciones federales

Responsabilidad: La persona empleando variedades GM solamente es responsable por daños si incumple las BPT. En algunos casos se plantea crear un fondo suplementario

Información a población agraria vecina:

Datos de interés: Numerosas regiones italianas han declarado moratoria en el cultivo GM hasta disponer de BPT y más de 20 se han declarado “libre de transgénicos”.

Latvia:

Tipo de regulación:

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés:

Letonia:

Tipo de regulación: planes iniciales sin fijar qué forma legal tendrá.

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): se plantean distancias

Responsabilidad: se plantean normas adicionales de responsabilidad y la creación de un fondo de compensación

Información a población agraria vecina:

Datos de interés:

Luxemburgo:

Tipo de regulación: únicamente existe en forma de borrador

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a la población agraria vecina:

Datos de interés:

Malta:

Tipo de regulación:

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a la población agraria vecina:

Datos de interés:

Polonia:

Tipo de regulación: Borrador de ley

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): se contempla en el borrador de ley

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés: 11 regiones polacas se han declarado “libre de transgénicos”

Portugal:

Tipo de regulación: borrador

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): distancias, por ejemplo, 50m a cultivos convencionales y 200m a cultivos ecológicos.

Responsabilidad: no se contempla en el borrador

Información a población agraria vecina: el borrador plantear que se informe a vecinos/as

Datos de interés:

Reino Unido:

Tipo de regulación: no hay aún propuestas específicas de normas. Proceso de participación pública durante 2005.

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés: Inglaterra, Gales, Escocia e Irlanda del Norte tienen el derecho legal de hacer sus propias normas.

República Checa:

Tipo de regulación: borrador de ley

Buenas Prácticas Técnicas (BPT): incluye distancias, por ejemplo de 100m a cultivos convencionales y 600m a ecológicos

Responsabilidad: no se aborda el tema

Información a población agraria vecina: obligatorio informar. No se publica la ubicación exacta de las parcelas GM en el registro.

Datos de interés:

Suecia:

Tipo de regulación: se espera un borrador, sin saber, en todo caso, si será o no vinculante

Buenas Prácticas Técnicas (BPT):

Responsabilidad:

Información a población agraria vecina:

Datos de interés:

Fuentes: información aportada por (i) las respuestas a los cuestionarios enviados por EHNE a cada Estado Miembro de la UE y (ii) las ponencias presentadas en la Conferencia europea “GMO free regions, biodiversity and rural development in Europe”, celebrada en Berlín en enero de 2005 (14).

Son varios los aspectos que pueden o no cubrir las normas de coexistencia, algunas fundamentales para intentar garantizar la conservación de la agrobiodiversidad (y de los modelos agrarios no GM) en el campo:

- medidas para evitar la polinización cruzada en el campo
- medidas para segregar el cultivo, la cosecha y el almacenamiento de semillas, para evitar así, impurezas en las mismas
- medidas para garantizar información pública acerca de emplazamientos geográficos de cultivos GM
- disposiciones acerca de la responsabilidad civil de los cultivos GM
- disposiciones acerca del empleo de las normas de coexistencia para dar base legal a la declaración de zonas como “libre de OGM”.

A continuación se analizan en más detalle estas medidas, desde el punto de vista de procurar averiguar la eficacia de las mismas para garantizar la conservación de la agrobiodiversidad (y de los modelos agrarios no GM) en el campo y, particularmente, en el contexto actual de implantación de la ingeniería genética agraria. Dicho de otra manera, se intenta averiguar si la coexistencia es o no es viable.

3.2.1. Medidas para evitar la polinización cruzada

- Distancias entre cultivos GM y no GM:

La principal medida propuesta en normas o borradores de normas de coexistencia para evitar la polinización cruzada es la de marcar distancias entre un cultivo GM y otro no GM. Como se ha comentado arriba, esta medida no es nueva ya que se emplea como

técnica en la práctica de guardar semillas en los modelos agrarios no GM en que hay gran interés en preservar la pureza de una variedad. Emplear la distancia como eje para evitar la polinización cruzada entre variedades GM y no GM requiere, no obstante, cierta matización:

- hay una gran escasez de datos técnicos que permiten conocer con exactitud qué distancias son necesarias para evitar el flujo de polen de una variedad a otra, según la especie, las condiciones climáticas (particularmente los vientos dominantes pero también la temperatura), la disposición geomorfológica del terreno y presencia de poblaciones de insectos que pueden trasladar polen de una planta a otra. Ejemplos de estudios realizados son (15,16,17,18,19,20,21,22) siendo la fuente (17) uno de los estudios más exhaustivos y completos disponibles. Más cerca a casa, el ITGA de Navarra realizó su propio estudio (20), mientras que el MAPA ha realizado ensayos con diferentes variedades de maíz (17).
- no hay, por tanto, un criterio único Europeo en cuanto a qué distancias emplear en las normas de coexistencia, ni qué factores tener en cuenta para decretarlas. Así, para el maíz, caracterizado tanto por la polinización cruzada (es una especie “alógama”) como por la abundancia de su polen (del orden de varios millones de granos de polen por planta) y la ligereza de su polen (aunque es el que más pesa entre las plantas anemófilas) que se dispersa principalmente con el viento (es una especie “anemófila”), las distancias citadas en normas aprobadas o en borrador varían entre los 25m de Holanda y el Estado Español (segundo borrador; en el tercer borrador plantea 50m) hasta los 1000m de Alemania (ver Cuadro 8). Hay una opinión generalizada entre organizaciones e instituciones preocupadas por la contaminación de que tanto los 25m como los 50m son claramente insuficientes, que podrían serlo también los 1000m y que son necesarios estudios que proporcionen datos fehacientes antes de lanzarse a decretar distancias que supuestamente evitarían la dispersión de polen GM (7,23,24).
- El borrador de norma del Estado Español dice únicamente que “según los estudios realizados, alrededor del 95% del polen se deposita dentro de los 5 primeros metros”, pero alude referirse al restante 5% del polen ni a otros estudios que sugieren una dispersión más amplia de un mayor porcentaje del polen. Cabe decir que por “estudios realizados” el borrador de normas del Estado Español refiere al muestreo de cultivos de maíz convencionales próximos a cultivos comerciales de maíz GM y a tres estudios llevados a cabo en Madrid, Albacete y Cataluña, estudios en los que intervinieron las empresas Monsanto, Pioneer y Nickerson Sur, subsidiaria de Limagrain (12). El tamaño de la superficie cultivada con variedades GM varía de experimento a experimento, y estaba comprendido entre el 0.75 y 21 hectáreas, siendo una base muy pobre para establecer la distancias necesarias para evitar la contaminación ya que los ensayos solamente duraron un año de producción y no representan a todas las zonas y condiciones cultivables con maíz.
- no hay modo transparente alguno para determinar el peso (i) del valor de la agrobiodiversidad, (ii) de los modelos agrarios no GM o (iii) de los intereses de las empresas promotoras de la ingeniería genética agraria en la decisión de

proponer una u otra distancia en la norma de cada Estado Miembro. No parece que se cumpla así los requerimientos de transparencia en el seno de la UE.

- el borrador de normas del Estado Español es, de todos modos, incluso más permisivo de lo que aparenta al marcar los 50m entre maizales GM y no GM, ya que en su Anexo III incluye varias provisiones para situaciones en que “por alguna razón **no puedan conseguirse estas distancias de aislamiento**”. En este caso, el MAPA propone el establecimiento de “zonas tampón” o el empleo de variedades de diferentes períodos de floración (ver abajo). En todo caso, no hay indicación de que en cuántos metros menos pueden llegar a ser estas distancias, y conviene tener en cuenta, en todo caso, que en la práctica tradicional de guardar semillas frecuentemente se emplean un conjunto de medidas y no medidas individuales para garantizar la pureza de una variedad.

- **barreras para el polen:**

La distancia no es el único mecanismo empleado para evitar la polinización cruzada en los modelos agrarios no GM. Así para determinadas especies y en determinadas situaciones, particularmente cuando se cultiva una variedad de una especie promiscua (alógena) y en una región en que se cultivan variedades distintas de la misma especie, se procura maximizar la pureza de la variedad para el propósito de guardar semilla mediante el empleo de barreras físicas de un tipo u otro o la separación de la floración en el tiempo. En el caso concreto del maíz, el sistema más eficaz es el de tapar durante el día las partes masculinas y femeninas de las plantas y polinizar a mano al anochecer. Evidentemente, esto supone un alto coste en mano de obra y la producción de semilla pura a gran escala de esta manera es inviable. Parece evidente que tiene que dependerse de las distancias para garantizar la pureza... pero ¿qué distancias? y ¿qué niveles de pureza? (En todo caso, se trataría de establecer enormes zonas aisladas para la producción de semilla libre de GM). Aunque el Anexo III del borrador de normas del Estado Español se refiere a las “barreras para el polen” en la lista de medidas que deberían aplicarse para permitir la coexistencia, no se desarrolla en absoluto este concepto para facilitar su evaluación como medida viable ni para agilizar su aplicación práctica en el campo, con la excepción de mencionar posibles “barreras de obstáculos naturales” en su apartado 1, pero una vez más sin especificar qué tipo de barrera, de qué tamaño, de que disposición geomorfológico, etc.

- **zonas tampón:**

Como se ha comentado, en el Anexo III del borrador de normas del Estado Español se plantea permitir que, cuando la distancia de aislamiento es menor de 50m, se pueda sustituir parcialmente la distancia por zonas tampón. No obstante, si el tamaño de la parcela de maíz convencional es mayor de una hectárea **no es preciso establecer una zona tampón**. Únicamente en el caso de que la parcela colindante sea menor de una hectárea se deben sembrar al menos 3 surcos de maíz convencional en la parcela GM, surcos cuyo cultivo se cosechará y se mezclará con el maíz GM y será etiquetado como tal. (En el caso concreto de emplear variedades GM con resistencia al “taladro” - *Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia nubilalis* en el caso de las primeras variedades de maíz GM autorizadas en el Estado Español- se debe dejar un refugio de al menos el

20% del total del maíz sembrado en la parcela GM, que también se cosecha y se vende como si fuera GM).

- **empleo de variedades con producción reducida de polen o variedades con esterilidad masculina:**

Estas medidas propuestas en el borrador de normas del Estado Español constituyen una arme de doble fila. Si por un lado pueden reducir la cuantía de polen, y por tanto, el riesgo de la contaminación transgénica, por otro:

- el empleo de variedades con una producción reducida de polen no elimina el riesgo de contaminación y puede crear un falso sentido de seguridad
- el empleo de variedades con esterilidad masculina influye en la eficiencia de la práctica de guardar semilla, eliminándola en el caso de la esterilidad, y terminando con una milenaria práctica y un derecho de la población agraria, con evidentes impactos a medio/largo plazo en la agrobiodiversidad.

- **medidas de gestión coordinadas:**

Otra medida contemplada en el borrador de normas del Estado Español es la posibilidad de coordinar la gestión de un grupo de explotaciones agrícolas, en este caso en aras a evitar la existencia en un mismo tiempo de polen de diferentes variedades de maíz:

- utilizar variedades con épocas de floración diferentes
- escalonar fechas de siembra de diferentes variedades para evitar floraciones simultáneas

Una vez más, aunque sobre el papel estas medidas podrían ser eficaces no se indica cómo lograr acuerdos voluntarios entre formas tan distintas de producción por lo que esta medida no está en absoluto garantizada en la práctica. Igualmente, adelantar o retrasar la siembra de maíz no es una cuestión tan fácil teniendo en cuenta los condicionantes del cultivo propiamente dicho relacionados principalmente con cambios meteorológicos estacionales. Puede no ser viable identificar y emplear en una determinada zona dos variedades de forma adecuadamente escalonada en el tiempo.

- **Prohibiciones de cultivos GM contiguas a cultivos no GM de la misma variedad:**

Otra medida paralela contemplada es la de no autorizar el cultivo de variedades GM si se cultivan variedades no GM de la misma especie en la zona (ver borrador propuesto para la región de Wallonia en Bélgica en el Cuadro 8). Esto refleja la preocupación suscitada por no contar con posibilidades reales de evitar la contaminación mediante el tipo de medida descrito arriba. No se contempla una medida de este tipo en el borrador de normas del Estado Español aunque son numerosas las organizaciones del Estado

Español que exigen que la administración reserve “el derecho de prohibir la siembra de OMG en determinadas circunstancias, si existen riesgos de contaminación de cultivos convencionales y ecológicos o para la apicultura” (23).

3.2.2. Medidas para segregar el cultivo, cosecha y almacenamiento de semillas

La coexistencia, no obstante, también debería abordar la posibilidad de segregar el cultivo y la cosecha de una variedad para luego garantizar la pureza de la semilla para futuros cultivos o para evitar la aparición de plantas GM en parcelas no GM (o para garantizar la pureza de los productos agrícolas finales, aunque éste no es objeto de análisis en este documento). Así, la polinización cruzada no es el único aspecto a abordar, sino también lo son el suministro de semilla, la siembra, la cosecha, el transporte y el almacenamiento de las semillas y, en caso de semilla comprada, el proceso de envolver y etiquetar cada lote. Las implicaciones del adecuado manejo de semillas son tales que, para garantizar el carácter no GM de los bancos de germoplasma agraria *ex situ* de la FAO, el CGIAR (Grupo Consultativo de Investigación Agraria Internacional) ha propuesto medidas para minimizar la contaminación de semillas aportadas a sus colecciones o durante el continuado proceso de regeneración de entradas (24).

- la pureza de la semilla en origen:

Caso de tratarse de un cultivo para multiplicar semilla certificada, el borrador de normas de coexistencia del Estado Español sugiere unas distancias mayores, de entre 220 y 300 metros de cualquier otra parcela sembrada de maíz. Esto por si solo suscita dos comentarios:

- si se reconoce la necesidad de mayores distancias para guardar la pureza de la semilla, es lógico pensar que se necesitarán, también, para garantizar la pureza del cultivo y cosecha.
- si son necesarias mayores distancias para guardar la pureza de la semilla, automáticamente cualquier cultivo de maíz convencional y ecológico del que se quiere conseguir semilla para la siguiente siembra también tendría que exigir estas distancias, sea o no semilla “certificada”.

De todos modos, al igual que en el caso de procurar evitar la polinización cruzada, se sigue sin justificar claramente estas distancias de 220 a 300m en concreto y merece la pena recordar de nuevo los 1000m de las normas alemanas, distancia establecida no para la multiplicación de semilla únicamente, sino para cualquier cultivo no GM.

En todo caso el borrador también indica que estas distancias pueden reducirse si existen “barreras de obstáculos naturales que dificulten el flujo del polen“ o en el caso de que la diferencia de fechas siembra permite asegurar un desfase adecuado en las fechas de floración.

En este apartado del Anexo III del borrador de normas de coexistencia del Estado Español, el MAPA hace referencia a la muy polémica cuestión de la pureza varietal

exigido en lotes de semillas comerciales, declarando que la pureza debe alcanzar del 99.5 al 99.9%. Estas exigencias, en vigor desde antes de la aparición de las variedades GM, constituyen ahora un punto de fuerte polémica: el MAPA ha considerado que estas mismas exigencias son aplicables “a la producción de semillas certificadas tanto transgénicas como de semillas convencionales o de semillas ecológicas” (borrador de 10-9-2004 de Proyecto Real Decreto de coexistencia), mientras que amplios sectores de movimientos sociales europeos reivindican purezas varietales del 0.0% o, como mucho del 0.1% (denominado el 0.0% “técnico”) para la presencia de semillas de variedades GM en lotes de semillas no GM (23).

La Comisión Europea aboga, por su parte, por tolerancias de entre el 0.3% y 0.7% de presencia de GM en semillas no GM (0.3% en colza y maíz; 0.5% en patata, tomate, remolacha y achicoria; y 0.7% en soja). Aceptar este nivel de “presencia fortuita”, o sea, contaminación, es completamente incompatible con una política de conservación de la agrobiodiversidad, ya que constituiría una presencia completamente incontrolada, pudiendo iniciar procesos de contaminación en el campo sin vigilancia alguna, que a continuación entraría en la cadena de producción agro-alimentaria sin etiquetarse. Además, para semillas ecológicas supone contravenir la propia legislación europea de agricultura ecológica que subraya el no empleo de OGM de ninguna clase o forma en la misma. De prosperar la propuesta de la Comisión Europea, se podrían sembrar de unos 30 a 70 metros cuadrados de cualquier campo con semillas GM sin ni siquiera saberlo. Se entiende que el escenario para contaminaciones de la agrobiodiversidad (y de la biodiversidad natural) es evidente.

Por último, el borrador indica que “se debe mantener una cuidadosa separación de las semillas destinadas a los distintos sistemas de producción con el fin de evitar mezclas “accidentales”, a la vez que descarta a los agentes naturales (viento, roedores, aves) como vías de traslado de semillas entre parcelas de diferentes variedades de maíz. La realidad demuestra que este es otro punto débil en las normas de coexistencia ya que es imposible controlar estos agentes al 100%, pero tampoco los fallos del propio ser humano. Como indica el Instituto de Investigación de la Agricultura Ecológica de Suiza (25) se practica la agricultura en sistemas abiertos en el que es imposible controlar todos los ciclos, procesos y agentes. En este contexto, se plantea el no empleo de OGM como la única vía viable para prevenir la contaminación (apartado 3.3).

- El empleo de maquinaria compartida:

El borrador de normas de coexistencia del Estado Español insiste en la necesidad de la limpieza de todas aquellas máquinas que pueden dispersar semillas, principalmente las sembradoras y cosechadoras. En el caso de las sembradoras indica que solo deben compartirse entre explotaciones agrarias del mismo sistema de producción “debiendo evitarse, en cualquier caso, la dispersión accidental de semillas al ir y volver de la parcela y en las lindes”, reconocimiento explícito de la posibilidad de que existan contaminaciones de este tipo. En el caso de las cosechadoras, también deberían compartirse únicamente en explotaciones del mismo sistema de producción procediendo también a su limpieza antes y después de su utilización para evitar la dispersión de semillas. El empleo compartido de cosechadoras y sus movimientos entre diferentes explotaciones representa otro punto débil en la coexistencia, pero esta norma se debilita aún más al introducir un proviso que permite que una cosechadora se traslade a parcelas

no GM tras finalizar la cosecha de variedades GM. En este caso, para evitar mezclas de semillas se propone que se coseche al menos 2000 metros cuadrados de maíz no GM y se etiquete como GM. Surgen dos dudas: en primer lugar, si esto es suficiente para garantizar la no mezcla de cosechas (granos de maíz, o sea semillas, en este caso); y en segundo lugar, no se aclara quién paga el coste de gestionar ese lote de maíz de forma diferente y cualquier coste de la devaluación del maíz convencional a GM.

En cualquier caso, en cuestión de garantizar la agrobiodiversidad mediante la producción de semilla pura, la única vía factible sería el empleo exclusivo de maquinaria de sistemas no GM, posibilidad que no se contempla en las normas estatales de coexistencia.

- **Transporte y almacenamiento:**

Se propone una separación física de partidas derivadas de distintos sistemas de producción desde la cosecha hasta el primer punto de venta. Una vez más, se observan problemas operativos en estas normas, donde será imposible un control eficaz y seguimiento ágil de sus provisiones.

3.2.3. El registro público de los cultivos genéticamente modificado

El acceso público de la información acerca de la ubicación y características de los cultivos genéticamente modificados, tanto experimentales como comerciales tiene una gran importancia:

- es la única manera de garantizar la puesta en marcha de normas de coexistencia
- es, igualmente, la única manera de garantizar medidas de vigilancia y seguimiento por parte de las administraciones públicas
- es el único mecanismo disponible al público, sea del sector agrario o no, de poder intervenir en las decisiones de autorizaciones de cultivos y plantear factores limitantes o prohibitivos del cultivo GM en determinada zona

La importancia del Registro es igualmente evidente para políticas de conservación de la agrobiodiversidad. Sin el Registro, ni las administraciones competentes ni los movimientos sociales interesados pueden hacer un seguimiento de intención de cultivo GM, intervenir para evitarlo en caso de peligro real para la agrobiodiversidad y hacer seguimiento de impactos en case de realizarse la siembra.

Las normas o borradores de normas que se elaboran en la UE deben hacer referencia a los Registros Públicos. Hay Estados Miembros, como Alemania, Dinamarca y Austria que establecen Registros Públicos con cartografía detallada de parcelas GM, tal y como la Directiva europea base (18/2001 sobre la liberación intencional al medio ambiente de OGM) estipula, ya que obliga a los Estados Miembros a “crear registros públicos donde se refleja la localización de los OGM liberados (sin o con fines comerciales)” y que dichas localizaciones “se deberán poner en conocimiento del público”. No obstante, en

el caso del Estado Español se interpretó de forma muy *sui generis* este punto en la legislación estatal (Ley 9/2003 y Real Decreto 178/2004) estableciendo que “la información relativa a la localización de cultivos de variedades vegetales MG será la correspondiente a su distribución por comunidades autónomas y provincias” y se limita el acceso al registro a las “partes interesadas”.

Las normas de coexistencia propuestas en el Estado Español obligan a una explotación agrícola que quiere sembrar una variedad GM a enviar una comunicación de cultivo al órgano competente de la Comunidad Autónoma en que indica:

- la especie y variedad que sembrará
- el número identificador de la modificación genética de la variedad
- El número o referencia del catastro de la parcela en que se sembrará la variedad GM
- La superficie que se sembrará en hectáreas
- Las medidas de coexistencia que tomará (distancias de aislamiento, zonas tampón, distintos periodos de floración, separación durante la siembra, tratamiento y separación durante la cosecha y separación durante el transporte y el almacenamiento)

No obstante, en el segundo borrador no indica con qué antelación debe enviar esta comunicación sino que dice textualmente que sea “antes de que el agricultor (*sic*) realice la siembra de las parcelas”. Este hecho reduce sustancialmente la teórica utilidad de las normas de coexistencia aún más, ya que limita la viabilidad de determinadas medidas comentadas arriba como los acuerdos voluntarios entre explotaciones, y dificulta particularmente el control y vigilancia de la realidad de las medidas de coexistencia en el campo. En el tercer borrador estipula un mes como plazo que habría que cumplir.

Las “partes interesadas” han indicado, por su parte, que como mínimo una explotación agrícola debe declarar con tres meses de antelación su intención de utilizar semilla GM con localización exacta de la parcela y que esta información debe ser pública, tal y como se pide en la legislación europea (23).

Ha surgido en el debate en torno a la coexistencia la pregunta de para qué vale un registro público si la coexistencia no funciona. En todo caso, tener un registro público es imprescindible para poder hacer un control e inspección de los cultivos GM, calibrar su impacto real en la agrobiodiversidad (o en los cultivos no GM y en la biodiversidad silvestre...) y así poder proponer ajustes a las propias normas caso de no contener la contaminación en su forma inicial. O sea, mostrar la viabilidad de normas concretas de coexistencia o de la coexistencia en sí.

El borrador de normas del Estado Español contempla labores de vigilancia, control e inspecciones, las cuáles corresponderían a las Comunidades Autónomas. Una vez más, no obstante, hay matizaciones:

- el segundo borrador de normas de coexistencia del Estado Español únicamente contempla inspeccionar un mínimo del 5% de las parcelas sembradas con OGM. El tercer borrador no indica cuántas parcelas se tiene que inspeccionar. En ambos casos, la provisión es insuficiente cuando el gran desconocimiento de las

consecuencias de los cultivos GM en la agrobiodiversidad, en modelos agrarios no GM o en la biodiversidad silvestre requeriría de un seguimiento obligado casi al 100% de las primeras parcelas de cultivos GM. No obstante, tal y como está redactado el borrador de normas del MAPA, quedará, por omisión, en manos de movimientos sociales o otras “partes interesadas” procurar financiar la vigilancia de las parcelas que deciden no inspeccionar los servicios públicos, suponiendo una vez más la externalización de un coste por parte del modelo agrario transgénico.

- el segundo borrador también estipula que se inspeccionará al menos un 5% de parcelas sembradas con cultivos GM “*declaradas*”. ¿Esto es admitir la posibilidad y/o probabilidad de la existencia de cultivos GM ilegales? En ese caso se tendría que multiplicar los sistemas de control particularmente de puntos de venta de semillas GM para conocer realmente quién está cultivando qué, dónde y con qué repercusiones, entre otras cosas para la agrobiodiversidad.
- Las inspecciones se realizarían durante el cultivo, en el momento de la cosecha y en la separación física de partidas hasta el primer punto de venta, pero solamente del 5% (cómo mínimo) de las parcelas en el segundo borrador y sin indicar en cuántas en el tercero. Con esta norma se abre la puerta a la mezcla accidental o deliberada y masiva de cosechas.

En todo caso, el MAPA tiene que elaborar un informe anual sobre los resultados de los ejercicios de seguimiento y evaluación que recoge, por ejemplo, problemas que han podido surgir entre explotaciones agrícolas vecinas y presencia adventicia (contaminación) de OGM en cultivos no-GM. Esta información luego se enviaría a la Comisión Europea.

En cuanto a la posibilidad de ajustar las normas de coexistencia en función de la información recopilada (o desechar sin más como inviable la teoría de la coexistencia entre cultivos GM y no GM), el MAPA únicamente contempla un ajuste para aplicar las medidas más estrictas contempladas en sus normas (Anexo III) a todos los cultivos GM caso de observar problemas de coexistencia. No plantea endurecer sus medidas de coexistencia mediante la declaración de zonas libres, prohibir el cultivo GM en determinadas regiones o reformular sus normas de coexistencia para evitar contaminaciones aunque las inspecciones, controles y vigilancia sugieren que existen. Se limita a estipular como objeto “comprobar el funcionamiento de las medidas de coexistencia”. Una propuesta evidente sería diseñar, consensuar y decretar un sistema de replanteamiento de las medidas de coexistencia y de calibrar su viabilidad.

Por otro lado, tampoco hay mención alguna en las normas de coexistencia de medidas especiales para garantizar la posibilidad de recuperar para la agricultura no GM aquellas parcelas cultivadas y/o contaminadas con variedades GM. Esta posibilidad está íntimamente relacionada con las características particulares de cada especie. Particularmente pertinente es la capacidad de una semilla a germinar en años subsiguientes a su maduración. Así, hay especies cuya semilla tiene la capacidad de aguantar largo tiempo en el suelo y germinar en años sucesivos: la semilla de colza, por ejemplo, puede estar hasta 10 años en el suelo y germinar con éxito, mientras que la semilla de la soja pierde su capacidad de germinación pasado más que un año. Para el cultivo de colza, por tanto, se complica mucho la recuperación del cultivo no GM (como

ha constatado con preocupación la población agraria de Canadá, por ejemplo, (26)). En el caso concreto del maíz, existe cierta capacidad de “dormir” en el suelo, pero pierde capacidad de germinar con, por ejemplo, bajas temperaturas. Caso de aparecer plantas “espontáneas” de maíz se limita el borrador de normas del MAPA a declarar que “pueden ser eliminadas por medio de labores o herbicidas”. Naturalmente, no obstante, esto supone un coste que asume, por omisión, la agricultura no GM.

Resumiendo, en cuanto al registro público es imprescindible garantizar una información pública, accesible y completa de intenciones de sembrar variedades GM con una antelación suficiente a la siembra para que resultase de utilidad, algo que no contempla el borrador de normas del Estado Español. Igualmente, las labores de control e inspección tendrían que ser masivas en las primeras campañas de cultivos GM ya que son fundamentales para recopilar información acerca del verdadero alcance y caminos de la contaminación, pero, una vez más, el borrador de normas del Estado Español no aborda adecuadamente esta obligación. Sin duda se puede argumentar que los costes de una labor seria y exhaustiva de control, inspección y seguimiento de los cultivos GM son prohibitivos (ver apartado 3.2.4), pero esto es precisamente lo que llevan años denunciando las organizaciones agrarias que velan por el mantenimiento de los modelos agrarios no GM (tradicionales, convencionales, ecológicos) y que perciben cómo el coste real de la introducción de la agricultura GM lo pagarán las explotaciones no GM en medidas para procurar evitar la contaminación GM, en pérdida de agrobiodiversidad, en el decomiso de producción ecológica, en pérdida de mercados y en costes de eliminación de plantas GM espontáneas entre otras cosas.

3.2.4. Los costes de la coexistencia (o de la inviabilidad de la coexistencia)

Hay diversos estudios teóricos y prácticos de los costes que genera la coexistencia. Las conclusiones de estos estudios son completamente antagónicas: por un lado los hay que concluyen que los cultivos GM y no GM han coexistido sin generar costes económicos ni comerciales para los modelos no GM (4,27,28) y, por otro, los hay que indican que la coexistencia solamente será posible admitiendo mayores costes de producción para proteger a los cultivos GM y que aún así generará pérdidas económicas por consecuencias comerciales (7,29,30,31).

En octubre de 2004 se publicó un informe de la empresa PG Economics Ltd que concluyó que los cultivos GM pueden coexistir con cultivos convencionales y ecológicos sin causar problemas económicos ni de comercialización (4). De paso acusó a los grupos “anti-GM” de exagerar la dificultad para lograr la coexistencia entre cultivos GM y convencionales (no mencionó los cultivos ecológicos) y consideró que condicionar los cultivos GM con severas medidas de coexistencia y responsabilidad sería desproporcionado y desequilibrado (4,32). La misma empresa, PG Economics Ltd ha estudiado el caso de coexistencia de los cultivos GM y no GM en el Estado Español (27) y en América del Norte (28) y también concluye que no han causado problemas económicos ni de comercialización.

En el apartado 3.1 del presente documento se han resumido las conclusiones de un estudio encargado por la administración condal del Condado de Sonoma, que investigó exactamente qué costes se generaría si no se aplicasen medidas de control de los OGM, conclusiones que sugieren que los costes son altos (7).

Otro estudio, del Instituto de Política Agraria y Comercial (31), también de los EEUU, anotó los mayores costes incurridos por la población agraria ecológica para evitar la contaminación transgénica de sus productos y analizó qué costes generarían intentos de segregar cultivos y cosechas GM y no GM y, de hecho, para qué cultivos serían inviables dicha segregación:

- la única manera de cumplir normas estrictas de pureza para semilla de maíz sería mediante el cultivo y multiplicación de semillas en enormes zonas aisladas en las que las únicas variedades de maíz cultivadas fuesen no GM, conclusión a la que ha llegado el presente estudio en el apartado 3.2.1. Crear y administrar una zona de este tipo y hacer cumplir su carácter no GM tendría dificultades organizativas que se traducen en costes económicos
- para garantizar la limpieza de sembradoras a un nivel del 99.9% de ausencia de semillas, calculó que haría falta entre 40 minutos y 55 minutos de trabajo (según el tamaño de la sembradora), lo cual en esos momentos podría costar entre \$12 y \$15 dólares (€10-12.5), en base a un salario de \$15/hora (€12.5/hora). No indica quién tendría que sufragar estos gastos.
- Para la limpieza de las cosechadoras, calculó que dos personas tardarían aproximadamente 4 horas para eliminar el 100% de granos de una cosechadora, con un coste de \$120 (€ 100). Alternativamente se puede lavar la maquina durante 15 minutos lo cual costaría algo más de la mitad, teniendo en cuenta el coste energético, de agua y salario.
- El transporte del grano a los silos de forma que se mantiene segregada la cosecha GM y no GM no representa un problema ya que el propio diseño de los camiones de cereal facilita su completa descarga y limpieza.
- Segregar grano GM de no GM en los silos requiere la construcción de nuevos silos ya que es prohibitivamente caro garantiza la limpieza absoluta de fosas, cintas transportadoras, almacenes, distribuidores y, especialmente, los fondos de los silos.
- El transporte segregado de grano GM y no GM no representa un mayor coste en transporte ferroviario (en los EEUU) ya que se limpian sistemáticamente los contenedores para cualquier mercancía. Sin embargo en el transporte por río generaría mayores costes ya que cuesta unos \$300 dólares (€250) cada limpieza. El transporte por mar no generaría mayores gastos al existir ya estrictos procedimientos de limpieza entre descargar y cargar mercancías.

En otro caso, del maíz Starlink, quedaron claramente demostrados los costes de la no segregación de variedades GM y no GM. El maíz Starlink es una variedad GM autorizada para alimentación animal pero no para alimentación humana y, sin embargo, fue mezclada a lo largo de la cadena agro-alimentaria con maíz no GM y apareció en alimentos humanos para el mercado estadounidense e internacional. Como resultado, hubo pérdidas de un billón de dólares (o euros de la misma magnitud) para Aventis CropScience, la empresa suministradora del maíz GM Starlink (31).

Por su parte, la propia Comisión Europea financió un análisis de los costes y viabilidad de la coexistencia, basado en datos proporcionados por distintos estudios europeos y que dio lugar en 2002 al informe titulado “Escenarios para la coexistencia de los cultivos genéticamente modificados, convencionales y ecológicos en la agricultura Europea” (29). El estudio trabajó sobre la base de varios supuestos:

- La población consumidora, la industria de alimentos ganaderos y humanos, y el comercio agroalimentario demandan un grado razonable de elección entre productos genéticamente modificados (GM) y productos no modificados.
- Sin embargo, no se desagregan de forma natural los diferentes modos de producción agraria.
- Si los cultivos GM aumentan su peso (actualmente muy bajo) en la agricultura europea, surgen dudas acerca de su posible coexistencia con cultivos no modificados (convencionales y ecológicos) a nivel regional y a nivel de explotación agraria.

En este contexto el estudio planteaba la siguiente pregunta: ¿Qué serán los niveles de presencia “adventicia” de cultivos GM en cultivos ecológicos o convencionales, con el empleo de las actuales prácticas agrarias si el peso de cultivos GM aumenta al 10% o 50% del total? (No se entra aquí a debatir lo apropiado del término “presencia adventicia”, sino indicar que, a efectos del presente trabajo, se interpreta como es, como sinónimo de “contaminación”)

El estudio de la Comisión Europea analizó esta cuestión para tres de los cultivos para los que ya existían variedades GM (colza oleaginosa para la producción de semilla, maíz para piensos ganaderos y patata para consumo humano) aunque no se tenía autorización para cultivar ni colza ni patata GM en la UE. A su vez se analizó la cuestión para distintos modelos agrarios (ecológico y convencional) que se definieron para cubrir una variedad de las situaciones existentes en ese momento en el sector agrario de la UE. Para todas las combinaciones de cultivo/tipo de explotación, se consideraron una porción hipotética del 10 al 50% de cultivos GM. Dicha proporción refleja la que, en esos momentos, dichos cultivos estaban alcanzando en los países que primeramente los habían adoptado (por ejemplo, el porcentaje de colza GM en Canadá era del 54% de la superficie total cultivada con colza).

Para estos escenarios se realizaron estimaciones de los niveles previstos de presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM en cultivos convencionales y ecológicos mediante la combinación de modelos informáticos y opiniones de expertos/as. Según el propio estudio, las estimaciones tienen un valor relativo muy alto (o sea, son útiles para predecir el efecto de un cambio en prácticas agrarias) pero hay que tratar con precaución los datos absolutos obtenidos ya que no se han ajustado completamente los modelos informáticos con datos del campo. Se resumen a continuación los principales resultados:

- Los niveles estimados de presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM no cambian dramáticamente entre los dos escenarios de peso total de cultivos GM (10 a 50%). Una consecuencia práctica es que las medidas para prevenir la presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM *deberían implementarse*

en los comienzos del empleo de éstos (algo que no se está cumpliendo en el Estado Español).

- el nivel estimado de presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM en cultivos no-GM – siempre suponiendo las mismas prácticas agrarias – varía significativamente entre tipo de cultivo y explotación, por ejemplo, hasta un 2.2% en una explotación intensiva de maíz o únicamente un 0.1% en una explotación ecológica de patata.
- en general, hay una tendencia a esperar niveles más bajos de presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM en explotaciones ecológicas, debido a los sistemas segregados que ya funcionan, pero hay excepciones notables. Por ejemplo, en la producción de semilla de colza, es probable que las explotaciones ecológicas tengan mayor presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM debido a los problemas de controlar plantas voluntarias en las prácticas ecológicas.
- Las fuentes de presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM están conocidas y se pueden dividir en cuatro orígenes: impurezas en la semilla, polinización cruzada, plantas voluntarias y prácticas de cosecha y almacenamiento. La importancia de cada fuente para el nivel final de presencia adventicia (contaminación) depende del tipo de cosecha y explotación: las plantas voluntarias son la fuente principal de presencia adventicia (contaminación) por cultivo GM en explotaciones de semilla de colza (particularmente en explotaciones ecológicas) pero son de poca importancia en explotaciones de maíz, en las que las impurezas de semillas y la polinización cruzada causan la mayor parte de la presencia adventicia (contaminación) de maíz GM en no GM.

La segunda pregunta que planteó este estudio era si es factible reducir esta presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM en cultivos convencionales o ecológicos a niveles de interés para el diseño de políticas reales mediante cambios en prácticas agrarias. La conclusión principal era que, una vez más, la respuesta depende del tipo de combinación de cultivos y explotaciones:

- Los umbrales empleados en los análisis son parecidos a aquellos que se debatían entonces para varias normas legales. O sea, 0.3% para la producción de semilla de colza y un 1% para maíz y patata (para usos de alimentación ganadera y humana).
- Cualquier tipo de explotación de maíz y colza convencional debería poder cumplir estos umbrales si cambiara una serie de prácticas agrarias de la manera que se defina en el estudio. (Esto implica que es la población agraria no GM quien tiene que tomar medidas, un claro incumplimiento del principio de quien contamina paga). Según el propio estudio, se debe tener en cuenta que las prácticas que sugiere son resultado de un compromiso debido a la diversidad de las explotaciones europeas, por lo que algunos de los cambios propuestos (y sus costes estimados) podrían estar ya adoptados y asumidos en algunas explotaciones. El estudio reconoce, no obstante, que en algunos casos (según el tipo de explotación) será insuficiente cambiar las prácticas agrarias de una

explotación individual y sugiere la cooperación entre explotaciones vecinas (mediante diferencias entre la época de floración de variedades GM y no-GM, o gestiones transfronterizas entre regiones). En cambio, todas las explotaciones de patata y algunas de maíz (ecológico), podrían cumplir estos umbrales con las actuales prácticas agrarias tal y como se definen en el estudio (y con las reservas ya expresadas en cuanto valores absolutos).

A continuación el estudio plantea si se puede evitar la presencia adventicia (contaminación) de cultivos GM en cultivos convencionales y ecológicos. Analizó la posibilidad de cambiar las prácticas agrarias para cumplir umbrales muy bajos (cerca al límite de cuantificación analítica del 0.1%) en todos los cultivos. Esto refleja la situación en la agricultura ecológica en la que no se permite el empleo de las variedades GM (Regulación del Consejo (EC) 1804/1999), lo cual es un umbral *de facto*. El informe concluye que será muy difícil cumplir con un umbral del 0.1% en todas las combinaciones de cultivos y explotaciones en los escenarios contemplados (de un 10 a 50% de cultivos GM en una misma región), incluso con cambios significativos en las prácticas agrarias, salvo quizá algunos tipos de explotación de producción de semilla de colza que podrían aproximarse a este umbral, pero únicamente con cambios significantes en sus prácticas agrarias.

En cuanto a los costes que supondrían estos cambios en las prácticas agrarias, aparte de volver a insistir que el análisis de la Comisión Europea adjudica todos los costes a los cultivos convencionales y ecológicos, las conclusiones son:

- Cumplir los umbrales del 0.1% ó 0.3% mediante cambios en las prácticas agrarias y la introducción de un sistema de seguimiento y vigilancia, y probablemente nuevos sistemas de seguros, pueden resultar en costes adicionales del 1% al 10% del precio actual del producto en las combinaciones de cultivos y explotaciones estudiadas (en el escenario de un 50% de cultivos GM).
- Hay excepciones en explotaciones de producción de semilla de colza en donde los costes pueden ser mucho más altos (hasta un 41%).
- En todos los casos, las actividades de seguimiento y vigilancia suponen la mayor parte de los costes adicionales.
- Se podrían reducir estos costes adicionales mediante la introducción de la segregación como parte integral de las prácticas agrarias y con una reducción en los costes de análisis genético.
- Generalmente, las explotaciones ecológicas tendrían mayores costes por hectárea (particularmente en costes de seguros) y por tonelada de cosecha que en las explotaciones convencionales. No obstante, al comparar costes con precios, el premio pagado por cultivos ecológicos puede reducir esta diferencia considerablemente. (Se calcularon los costes sin tener en cuenta cualquier cambio en demanda o precios de mercado que podrían acompañar un nivel mayor de cultivos GM en la agricultura).

Se resumen los costes, en euros de 2002 en el Cuadro 9:

Cuadro 9. Costes adicionales de la coexistencia (euros de 2002)

(a) costes de conseguir el umbral de 0.1% de presencia de colza GM en la producción de semillas de colza no GM mediante cambios de prácticas agrarias y suponiendo un 50% de cultivo GM en la zona

Tipo de explotación	producción de semilla híbrida certificada		producción de semilla guardada en la explotación	
	convencional	ecológica	convencional (50% GM en la misma explotación)	ecológica
Características:				
Superficie (ha)	131	131	351	351
Tamaño parcela (ha)	6	6	11	11
Número parcelas semillas	1-2	1-2	6-7	6-7
Prácticas actuales:				
Presencia adventicia (contaminación) esperada (%)	0.42	0.61	0.59	1.09
Mejor cambio de prácticas para umbral del 3%:				
	Introducir cultivo de primavera en la rotación	Retirada de primavera	Exclusividad y limpieza maquinaria	Retirada de primavera
Presencia adventicia (contaminación) esperada (%)	0.19	0.04	0.23	0.11
Coste adicional (euros/ha):	0.0	194.3	93.2	194.3
Mejor cambio de prácticas para umbral del 0.1%:				
	Retirada de primavera	Retirada de primavera	Inalcanzable	Combinación de prácticas *
Presencia adventicia (contaminación) esperada (%)	0.03	0.04		0.07
Coste adicional (euros/ha):	194.3	194.3	¡!	198.6

* incluyendo retirada (barbecho) de primavera, gestión en zonas fronterizas, diferencias en épocas de siembra...

(b) costes de conseguir el umbral del 0.1% de presencia de maíz GM en cosecha de maíz grano no GM mediante cambios en prácticas agrarias y con un 50% de cultivo de GM en la región.

----- Tipo Explotación -----	Cultivo intensivo de maíz				Cultivo no-intensivo de maíz		
	Convencional		Ecológica		Convenc.	Ecológica	Ecológica
	Francia	Italia	grande	pequeña		grande	pequeña
Características:							
Superficie (ha)	60	50	60	10	100	100	15
Sup. parcela (ha)	3-4	8	3-4	1	20	20	3
Nº parcelas	14	3	14	1	1	1	1
Prácticas actuales:							
Presencia adventicia (contaminación) esperada (%)	2.25 +/- 0.6	1.75 0.2	0.16 0.07	0.58 0.04	0.8 0.5	0.17 0.09	0.32 0.04
Mejor cambio de prácticas para umbral del 1%							
	50 días entre floraciones distintas y manejo post- cosecha	Distancia mínima 200m y manejo post-cosecha	las actuales		manejo post cosecha	las actuales	
Presencia adventicia (contaminación) esperada (%)	0.66 +/-0.30*	0.69 0.30*			0.51 0.30*		
Costes adicionales (Euros/ha)							
	45+		n.s**			n.s**	
Umbral del 0.1% ¡Imposible de alcanzar en todos los casos!							

* Se supone que la impureza inicial de la semilla es del 0.3%, pero puede ser del 0.6% para variedades homocigotas de maíz GM.

** no se llega a determinar

(c) Costes para conseguir el umbral del 0.1% de presencia de patata GM en cosecha de patata no GM, con del 25 al 50% de cultivos GM en la zona.

----- Tipo de explotación -----	Patata de consumo directo y procesamiento		Patata temprana	
	Convencional	Ecológica	Convencional	Ecológica
Características				
Superficie (ha)	150	150	75	75
Superficie parcelas (ha)	10	5	3	3
Número de parcelas	3	5	5	5
Prácticas actuales				
Presencia adventicia (contaminación) esperada (%)	0.36 +/- 0.15	0.1 0.02	0.54 0.21	0.16 0.05
Mejor cambio de prácticas para umbral del 1%	mantener prácticas habituales en todos los casos			
Costes adicionales (euro/ha)				
Umbral del 0.1%	¡imposible de alcanzar en todos los casos!			

Fuente: adaptado de información ofrecida en (29).

En cuanto a la posibilidad de coexistir diferentes tipos de producción en una misma región, el estudio subraya que hay que analizar la cuestión cultivo por cultivo. ***Sin embargo, concluye que lograr una coexistencia con umbrales alrededor del 0.1% es casi imposible en cualquier de los escenarios analizados.*** Si se considera un umbral del 0.3% en semilla (umbral que no está aceptado por amplios sectores de la producción agraria europea y, de hecho, no está en vigor como norma) y del 1% en producción de piensos y alimentos (actualmente es del 0.9%, pero únicamente en caso de no poder evitarlo y poder probar dicha imposibilidad), la coexistencia de cultivos GM y no GM en una región con entre el 10 y 50% de cultivos GM podría ser técnicamente posible pero económicamente muy difícil teniendo en cuenta los costes y complejidades de los cambios asociados en el caso de la producción de semilla de colza, por ejemplo. En el caso de la patata los costes son menores y no se requerirían tantos cambios en prácticas agrarias por lo que podría ser más real. Los costes y tipos de adaptación del cultivo de maíz lo sitúa en un escenario intermedio pero el estudio subraya que algunas explotaciones intensivas de maíz convencional tendría serias dificultades para coexistir con cultivos GM.

Por último, el estudio consideró la posibilidad de que diferentes tipos de producción coexistiesen en una misma explotación. El estudio concluye que el cultivo de variedades

GM y no-GM en una misma explotación es un escenario poco real incluso en explotaciones grandes. Debido a la importancia de las plantas voluntarias, la población agraria productora de semilla de colza excluiría los cultivos GM de sus explotaciones para evitar la presencia adventicia (contaminación) de semillas GM en su semilla convencional o ecológica. Igualmente, la gestión de cultivos de maíz y patata GM y no GM conjuntamente en una misma explotación sería “bastante difícil”.

Es importante subrayar que la propia Comisión Europea no dio publicidad a este estudio, limitándose a colgarlo en su página web y, una vez más, tuvieron que ser los movimientos sociales quienes lo difundieron. Este dato es curioso teniendo en cuenta las implicaciones de los tres principales resultados del estudio:

- La coexistencia no es siempre posible técnicamente en cada zona y para cada cultivo y, de hecho, es claramente imposible en una misma explotación agraria
- Los costes de la coexistencia lo hacen completamente inviables para determinados cultivos
- El estudio de la Comisión Europea carga deliberadamente el coste de la coexistencia en los modelos agrarios no GM al considerar qué prácticas tienen que ajustar o introducir éstos para evitar su contaminación.

La CE acaba de iniciar otro plan de investigación para analizar y “facilitar” la coexistencia entre cultivos GM y no GM e investigará también los condicionantes de la trazabilidad. El plan tiene un presupuesto de €16.5 millones, participarán personas del mundo científico de 15 Estados Miembros, Argentina, Brasil y la Federación Rusia y tardará cuatro años en completarse (35).

No se pueden calcular los costes de la coexistencia únicamente a nivel de explotación agrícola sino que también es importante evaluar su coste (y viabilidad) post-cosecha. El Gobierno de Argentina, que ha permitido y promovido el cultivo de soja y maíz GM en su territorio, llegando la soja GM a cubrir el 97% de la superficie total de soja y la de maíz GM el 40%, encargó un estudio a la FAO para evaluar la viabilidad y costes de la segregación post-cosecha de soja y maíz GM y no GM, teniendo en cuenta el contenido del Protocolo de Cartagena y la potencial importancia de poder segregar sus exportaciones (30). Concretamente el estudio abordó el análisis de “las cadenas de producción, acopio, transporte y embarque de maíz y soja, con vistas a cuantificar las inversiones y los costos que demandaría la manipulación segregada de las exportaciones de esos granos y al mismo tiempo el costo adicional de la identificación en caso de exportación de granos de variedades genéticamente modificadas conforma al Artículo 18,2.a) del Protocolo de Cartagena” (30).

El estudio empleó como umbrales de presencia el 0.9% de la legislación europea (criterio equivocado ya que el etiquetado en función de la presencia de rastros de ADN foránea a 0.9% es únicamente en caso de un fallo o si es técnicamente inevitable) y el 5% vigente en aquel momento en Japón y otros países. Para cumplir el umbral (equivocado por inválido) del 0.9% describió como puntos estratégicos de segregación y trazabilidad los siguientes:

- Trazabilidad en los semilleros, posiblemente auditada por una compañía certificadora.
- Inspección de los lotes sembrados con la semilla certificada. Identificación de puntos de riesgos con eventual toma de muestras de lotes vecinos
- Toma de muestras de cada camión en el momento de la descarga.
- Análisis en el momento de cargar el primer acopio completo con grano segregado a partir de las muestras tomadas a la descarga de los camiones
- Toma de muestras de cada transporte desde acopio al preembarque.
- Toma de muestra y análisis a la carga de cada silo de preembarque
- Toma de muestra y análisis a la carga de cada bodega del barco

Según el estudio las inversiones necesarias, en el caso concreto de Argentina, para segregar el maíz y la soja no GM se limitan a las necesarias para ampliar la capacidad del almacenamiento en fincas y en plantas de acopio (silos), instalar sistemas automáticos de extracción de muestras en los puertos y capacitar a los participantes (*sic*) e instituciones. Para respetar un umbral del 0.9% (umbral se insiste, inadecuado), la segregación de lotes de un millón de toneladas requeriría inversiones en:

- almacenamiento del orden de \$40 millones (€34 millones), en el caso de la soja y algo menor en el caso del maíz.
- equipos de muestreo en ocho terminales portuarias por valor de cerca de \$300.000 (€250.000).
- acciones de difusión, sensibilización y capacitación de los actores (*sic*) a lo largo de la cadena, fortalecimiento de la capacidad de regulación, vigilancia e información de las instituciones responsables de los programas de segregación y la formulación y gestión de un sistema de auditoría de los sistemas de certificación con un equipo de profesionales con dedicación exclusiva, que el estudio valoró en \$788.000 (€650.000).

En total, la inversión sería de unos \$41 millones (€34 millones). A umbrales del 5% las inversiones necesarias serían de \$7.4 millones (€6.2 millones) en maíz y \$10.2 millones (€8.5 millones) en soja. Esto representa una subida de entre \$2.7 y \$2.9 por tonelada de maíz (€2.25 y €2.41/tonelada) y de entre \$11.7 y \$17.6 por tonelada de soja (€9.75 y €14.66 / tonelada).

El estudio calculó, igualmente, que las primas necesarias para cubrir tanto estas subidas como costes de oportunidad de las inversiones necesarias serían de \$12.2 (€10.17)/tonelada en maíz, o sea, el 14.7% de su precio medio local en el periodo 1999-2003, y de \$18.3 (€15.25) por tonelada en soja, el 10.7% de su precio.

Se vuelve a analizar los costes y viabilidad de la segregación post-cosecha en el capítulo 6 del presente documento, en el contexto de importaciones de soja libre de GM para piensos ganaderos (capítulo 6.3.1.1).

Cabe subrayar que hace ya siete años, cuando solamente habían pasado dos campañas de cultivos GM, empresas estadounidenses estaban ofreciendo primas para cosechas de maíz no GM de entre \$0.20 y \$0.50 (€0.16 y €0.41) por bushel (medida de áridos equivalente a unos 35- 36 litros) y para soja GM de \$0.18 (€0.15) (33), que daba una idea de qué costaba mantenerse libre en aquellos momentos, cuando había menos superficie dedicada a cultivos GM. De hecho, es curioso anotar que la propia empresa DuPont ofreció \$0.25 (€0.21) por bushel como prima para soja no GM en un programa fomentado por ella misma en miles de hectáreas (33). De hecho, se confirma que se ha desarrollado un mercado especialista en soja libre desde 1997, con demanda de la UE, Japón y los propios EEUU y en 1999 la prima era de \$0.20 / bushel (€0.17).

3.2.5. ¿Quién debe pagar?

Aún no hay legislación europea clara y contundente acerca de quién o quiénes deben pagar los costes que puede generar el empleo de la ingeniería genética agraria en el sector agrario, en el medio ambiente o en la salud. Hay dos categorías de costes a considerar:

- aquellos costes generados por la aplicación de medidas que procuran evitar la contaminación transgénica (coexistencia)
- los costes o compensaciones derivados de casos de contaminación transgénica (o cualquier otro impacto en el mercado) que ocurren aún en el caso de tener en vigor normas de coexistencia

Para políticas de agrobiodiversidad ambas son cuestiones de importancia: cómo financiar prácticas que evitan impactos en la agrobiodiversidad y cómo lograr que se compensen económicamente impactos negativos una vez generados.

3.2.5.1. Los costes de las medidas de coexistencia

El estudio de la Comisión Europea sobre escenarios de coexistencia (29) calcula todos los costes de la coexistencia en función de medidas que debe tomar la población agraria que no quiere emplear cultivos GM, haciendo caso omiso al principio de quien contamina paga.

La norma de borrador del Estado Español no reserva todos los costes de implementar las medidas de coexistencia a las explotaciones agrícolas usuarias de variedades GM, como se ha ido comentando arriba (apartados 3.2.1 y 3.2.2).

No obstante, en las Recomendaciones para la Coexistencia de la Comisión Europea de julio de 2003 se establece claramente que:

- “los agentes (agricultores *sic*) que introduzcan el nuevo tipo de producción deberán ocuparse de poner en práctica las medidas de gestión agrícola necesarias para limitar el flujo genético
- “Los agricultores (*sic*) debe poder escoger el tipo de producción que prefieran, sin imponer la necesidad de modificar pautas de producción ya asentadas en el vecindario”

No obstante, en otros estudios de segregación y trazabilidad se sigue imputando los mayores gastos de producción a los cultivos no GM, en su mayor parte costes adicionales que la población agraria no GM tendría que asumir para evitar la contaminación de sus cultivos por modelos agrarios GM (30,31,34,35) y algo parecido está ocurriendo en el sector de alimentación ganadera para lograr la segregación total, preservación de identidad y trazabilidad de piensos y forrajes no GM (ver capítulo 6).

Evidentemente, una estricta interpretación del principio de quien contamina paga requeriría dar la vuelta a esta práctica (impuesta por omisión) y deberían ser siempre los modelos agrarios GM que están generando los problemas, los que diseñen, financien y tomen las medidas necesarias para no generar dichos problemas. A nadie se les ocurriría exigir a un elefante tomar medidas para evitar su caza deliberada furtiva, sino que el ser humano tiene que evitar que exista tanto la razón de ser de la caza furtiva como la propia actividad.

Un ejemplo muy reciente de “quién está pagando qué y cuánto” ha surgido de una muy reciente contaminación GM en Australia (36). Ante la preocupación generada por el caso, el Presidente del Consejo del Cereal de Australia indicó que “la industria cerealista australiana invierte anualmente \$6 millones (€5 millones) en investigación biotecnológica mientras que la población contribuyente anualmente invierte \$8 millones (€6.7 millones) en su regulación”.

3.2.5.2. Los costes de los fallos (la responsabilidad)

Cada Estado Miembro está abordando esta cuestión a su manera en sus propias normas de coexistencia por lo que ni siquiera hay unidad criterio a nivel de la UE. Así, Alemania, Austria y la zona Wallona de Bélgica plantean que sean las explotaciones agrarias GM quienes asumen la responsabilidad y costean compensaciones caso de “impactos materiales negativos”. Otros Estados Miembros (Dinamarca, Holanda...) plantean que se crean fondos a los que aportan las explotaciones GM ***pero también la población contribuyente*** (al participar el Estado en el fondo) e incluso explotaciones no GM (Holanda). Otros Estados Miembros obvian el tema en sus normas y borradores de normas de coexistencia.

Una reivindicación clara y constante de las “partes interesadas” que cuestionan la aplicación que está dando la Comisión Europea a la ingeniería genética en el sector agrario europeo es que se cumpla el principio de “quien contamina paga” para cualquier cultivo GM (o aplicación ganadera de la ingeniería genética). Así, en distintas ponencias y debates de la Conferencia europea sobre regiones libres de GM celebrada en Berlín en enero de 2005, figuró claramente esta reivindicación (14). Igualmente, a nivel del

Estado Español, los movimientos sociales piden que la contaminación recaiga sobre “los responsables de la liberación al medio ambiente de los OMG” (12,23), lo cual de hecho, pidió en su día el propio Parlamento Europeo (34).

También es criterio común de los movimientos sociales europeos el que deben ser las empresas promotoras y suministradoras de variedades GM quienes asumen la responsabilidad de cualquier daño. (No obstante, las empresas replican que, al autorizar sus productos, las administraciones se les eximen de responsabilidad).

Donde hay divergencia de opinión entre movimientos sociales es hasta qué punto debe ser responsable o no la población agraria usuaria de variedades GM. Algunas movimientos sociales (particularmente los ambientalistas) reivindican que sean las explotaciones agrarias GM las responsables, con el objetivo de procurar disuadir el empleo de cultivos GM. En este caso hay que establecer un fondo de compensación a propósito o la explotación GM tiene que gestionar una póliza especial de seguro especial. Cabe decir que hay casas de seguros que cuestionan e incluso descartan diseñar y emitir pólizas especiales para cultivos GM ante el escenario de desconocimiento total y falta de precedentes orientativos de reclamaciones por daños generados por cultivos GM, particularmente en el ámbito de daños al medio ambiente (35,37,38,39), al desconocer completamente el tipo de reclamación que pueda venir. La negativa a emitir pólizas de seguros significa que a las explotaciones GM les queda la única opción de crear fondos de compensación... o procurar pasar la responsabilidad económica a la población contribuyente.

La insistencia de los movimientos sociales europeos en establecer un claro régimen de responsabilidad se basa en tres hechos:

- las teorías científicas que indican que la contaminación transgénica será muy probable
- la constancia de fuertes problemas de contaminación transgénica en la realidad que confirman las teorías científicas
- la alta probabilidad de que existe contaminación transgénica a pesar de la introducción de normas de coexistencia por:
 - la ineficiencia manifiesta de algunas medidas propuestas
 - el carácter inoperante de algunas de las medidas propuestas
 - el alto número de puntos débiles de las medidas de coexistencia propuestas
 - la insuficiencia de las labores de inspección, control y seguimiento de las normas de coexistencia

Al no incorporar claras directrices en cuanto a la responsabilidad por la contaminación transgénica (o daños de otra índole) en su borrador de normas de coexistencia, el MAPA del Estado Español está señalando o bien que cree que no existen estos problemas o bien que prefiere ignorarlos. En ambos casos el peligro para la

agrobiodiversidad (para los modelos agrarios no-GM, para la salud, etc) es claro. Puede producirse la contaminación y, al no tener claras indicaciones de responsabilidad civil, se dedicarían fondos públicos a solventar los daños en, por ejemplo, la agrobiodiversidad, en vez de disponer de dichos fondos para medidas de promoción positiva de la agrobiodiversidad (ayudas especiales para explotaciones agrarias no GM, por ejemplo, mediante normas forales). Se trata de la típica política de curar en vez de prevenir.

El hecho de que el MAPA suspendió la aprobación del Real Decreto de coexistencia en abril de 2005 sugiere que recapacitó y que dicho Decreto no era “pionero en el mundo” tal y como afirmó en su día el secretario general de Agricultura, Fernando Moraleda (40,41). Desde el MAPA se afirmó que no habrían normas de coexistencia antes del 2006, pero hay que insistir que, en todo caso, que no se han paralizado, mientras, los cultivos con maíz GM en el Estado Español como medida cautelar, cuando, teniendo en cuenta las recientes votaciones de Estados Miembros a favor de moratoria en el empleo de diversas variedades de maíz GM en distintos EEMM de la UE (42), es una medida que tendría cabida y sentido en la búsqueda de un control eficaz de los OGM en el seno de la UE. La aparición de un tercer borrador de normas de coexistencia en julio de 2005, sin previa consulta alguna a las organizaciones agrarias o a otras organizaciones afectadas, cuyo contenido varía muy poco del contenido del borrador anterior, abre la puerta de especulación acerca de qué intereses se está defendiendo el MAPA (ver apartado 3.2.1).

El estudio citado en el apartado 3.1. de este Capítulo referente a los costes de la contaminación GM en la agricultura del condado estadounidense de Sonoma (7), aborda la cuestión de la responsabilidad desde dos vertientes:

- caso de declararse libre de OGM (o sea, considerar inviable la coexistencia y oponerse a la agricultura GM) considera que cualquier coste de incumplir la declaración lo pagaría la persona o entidad que lo incumpla aunque reconoce que podrían haber casos en que es imposible identificar la persona o entidad responsable o en que dicha persona o entidad se puede eximir de responsabilidad.
- caso de que no dar tramitación legal a la declaración de “zona libre” el estudio identifica a cinco partes interesadas que deberían considerarse directa o indirectamente responsables por los daños y costes generados por la contaminación transgénica:
 - las empresas que comercializan los OGM por vender a sabiendas productos peligrosos para los que no ha habido estudios de seguridad de alimentos, ecológicos o agrarios a largo plazo
 - La Administración del condado de Sonoma por no requerir el registro o limitación de los OGM desde el momento en que se le comunicó sus riesgos. Podría ser responsable de:
 - las potencialmente enormes pérdidas de mercados internos y externos para cultivos, animales, salmón y otros productos del sector agrario de Sonoma

- la perturbación ecológica de habitats críticos o de especies catalogadas como amenazadas o en peligro
 - la contaminación de propiedades privadas y públicas: caseríos, ganaderías, huertas, viveros, huertas escolares, parques, etc
 - la contaminación de las colecciones de germoplasma de aquellas personas (agricultoras, investigadoras y hortelanas) que guardan su propia semilla
- Los gobiernos federales o estatales por no proteger la agricultura, ecosistemas y salud pública de contaminantes poco conocidos
 - Personas de la clase terrateniente que, aunque cultivando semilla GM comercializada de forma legal en el mercado, generan contaminación de terrenos colindantes públicos o privados.
 - Injustamente, la población agraria contaminada que, sin ser culpa suya se encuentra en posesión de propiedad genética (plantas GM) de empresas privadas como Monsanto. Es la empresa, no las personas individuales que forman la población agraria, la propietaria del OGM y hay sentencias de tribunales que indican que el remedio por poseer una planta GM, irrespectivo de cómo la planta llegó a una propiedad, es devolverla a su dueña, o sea, la empresa. Así, la población no perdería únicamente su mercado libre de GM sino tendría que entregar su cosecha a la empresa y garantizar la no existencia de más propiedad de la compañía en sus fincas.

Las implicaciones son de crecientes costes en acción legal y jurídica y posibles multas económicas con el tiempo, otro motivo por declararse libre de transgénicos, a poder ser con legitimidad legal (ver apartado 3.3).

Otra conclusión del presente trabajo de investigación es la necesidad de un estudio jurídico que investigase todos los posibles caminos existentes o potenciales para garantizar la correcta adjudicación de responsabilidad caso de producirse daños por cultivos GM dentro de Euskal Herria y hacer propuestas concretas para introducir las normas necesarias caso de no identificar vías adecuadas existentes, para declara a la empresa suministradora de elementos GM como única y obligada responsable .

La responsabilidad moral, caso de ausencia de responsabilidad legal está más claramente definida, precisamente en las líneas dibujadas por el estudio de Sonoma.

Por su parte, en el caso ya citado arriba (apartado 3.2.4) del maíz Starlink que contaminó alimentos humanos, la empresa Aventis CropScience asumió de forma voluntaria su responsabilidad, desembolsando un billón de dólares en concepto de compensaciones y sanciones (31).

No obstante, la cuantía de litigio consecuencia de controversias GM está creciendo en los EEUU, por demandas por contaminaciones transgénicas y responsabilidad civil. El IATP concluye que hasta no se introduzca legislación que declara responsables a las

empresas que fabrican y venden OGM, tanto la población agraria, como aquellas empresas e iniciativas de certificación de “libre de GM” tienen que asumir los costes de poder probar la veracidad de sus certificados de “libre de GM” y están asumiendo los costes económicos de la presencia “accidental”, o contaminación, de sus productos por OGM (31).

3.2.6. Viabilidad de la coexistencia para garantizar la agrobiodiversidad no GM

Hay un gran debate en Europa (y otros continentes) acerca de la viabilidad de la coexistencia como técnica para garantizar la compatibilidad simultánea de cultivos GM y no GM. Hay movimientos sociales que insisten que la coexistencia como teoría y práctica para hacer compatible modelos GM y no GM de agricultura no es válida, y menos con el tipo de normas propuestas por los Estados Miembros de la UE. Otros movimientos procuran emplear la coexistencia para evitar los cultivos GM y conseguir zonas libres *de facto* (ver apartado 3.3.2).

Como ejemplos de razones esgrimidas para declarar como inviable la coexistencia entre cultivos GM y no GM son:

- no controlan eficazmente toda la contaminación transgénica aún en el caso de aplicar todas las medidas propuestas por ser éstas insuficientes (por ejemplo, las distancias). Será inevitable la contaminación de la agrobiodiversidad y se remiten a los múltiples casos de contaminación transgénica (Cuadro 6) habidos ya de dicho patrimonio. Son dos los puntos críticos:
 - los sistemas agrarios son abiertos y es imposible controlar totalmente todas las posibles vías de contaminación GM (25). Este punto ha llevado a una cadena estadounidense de alimentos “naturales” a eliminar de sus recetas el empleo del jarabe de maíz y a dejar de elaborar algunos productos procesados por las dificultades en asegurar materias primas libres de GM (31).
 - hay demasiados puntos de las normas en que fallos humanos deliberados o accidentales, inducidos por descuido, falta de responsabilidad legal o falta de inspección y medidas de control, puede generar contaminaciones
- determinadas normas o borradores de normas de coexistencia estipulan que las medidas u obligaciones propuestas para las personas que quieren cultivar variedades GM ni siquiera se aplican en determinadas situaciones:
 - cuando las parcelas colindantes con cultivos GM, convencionales o ecológicos sean de distintas especies
 - cuando todos los cultivos de una misma zona sean GM
- Se estima que este tipo de excepción generará aún mayores problemas para los modelos no GM y la agrobiodiversidad, ya que:

- no está claramente estipulado para qué periodo temporal se considera como “ausentes” cultivos no GM de la misma variedad, por lo que si se tiene en cuenta únicamente el año concreto de la primera siembra GM puede que no haya variedades ecológicas o convencionales de la misma especie en ese año, pero que las hubiera habido antes y las habría dentro de una gestión rotativa de cultivos.
- no hay previsión para el caso de renuncia de un cultivo GM en posteriores campañas y la posterior reintroducción de cultivos no GM

En ambos casos surgen dudas para el futuro de variedades agrarias no GM, en este caso por preferencia de derecho de cultivo y por potencial presencia de plantas GM voluntarias derivadas de semillas durmientes en parcelas convertidas desde GM a no GM.

- La carestía y las dificultades logísticas de la inspección y control exhaustivo y riguroso de los cultivos GM supondrá que en muchos casos se iniciarán procesos de contaminación que se mantendrán de forma completamente incontrolada a lo largo de la cadena agro-alimentaria. Esto es especialmente preocupante para la producción de semillas, sean para la propia explotación sean para venta y tiene profundas implicaciones para la agrobiodiversidad.

La conclusión general es que el concepto de “coexistencia” es impracticable en el sector agrario por la mera necesidad de controlar tantas variables (agentes y parámetros) que resulta inoperante; por que se observa que las normas de coexistencia ni siquiera abordan todo lo necesario para demostrar una clara protección de los modelos agrarios no GM por parte de las administraciones públicas; y por que los costes de un control eficaz de las medidas y la financiación de las compensaciones que un serio y completo régimen de compensación económica supondrían son inalcanzables.

En este contexto, numerosos movimiento sociales, pero también instituciones, están propugnando el derecho legal de declarar determinados territorios como “zonas libre de transgénicos”. Así, el Instituto de Investigaciones para la Agricultura Ecológica de Suiza ha declarado que “la agricultura ecológica no puede garantizar el 0% de OGM” aún aplicando medidas de coexistencia por lo que la agricultura ecológica continuará defendiendo “la existencia de países y regiones libres de OGM, por que esto es la mejor solución para la producción libre de OGM” (25). Lo es, por ende, también para políticas de conservación de la agrobiodiversidad, por lo se analiza esta opción a continuación en el apartado 3.3 del presente documento.

El estudio ya citado de la Comisión Europea (29) de escenarios de coexistencia entre cultivos GM, convencionales y ecológicos señala que es inalcanzable técnicamente, o sea, inviable, respetar umbrales máximos de 0.1% de presencia de elementos GM en cultivos no GM cuando hay cultivos GM en una zona (Ver Cuadro 9). Por su parte, equipos de investigación de Dinamarca han llegado a la conclusión de que es imposible garantizar la coexistencia en el caso de la colza, por lo que simplemente no lo incluyen en sus normas de coexistencia (13).

Cabe citar, en este contexto, las conclusiones del informe de la empresa PG Economics Ltd (27) acerca de la posible coexistencia en el Estado español. Según este informe “la

incidencia de la presencia adventicia de OGM en el maíz ecológico ha sido muy baja y de consecuencia económica mínima” en el Estado Español. No obstante:

- Reconoce que aún hay poca superficie de maíz ecológica en el Estado Español
- Infravalora el daño económico causado por el decomiso de cultivos y cosechas ecológicas como resultado de la contaminación transgénica. ¿Cómo valora el caso de una explotación de ecológica que tras identificar y denunciar piensos ecológicos fue amenazada en ver retirada su calificación de ecológica? (43).
- Admite que generalmente las explotaciones que siembran maíz GM en el Estado Español no reciben consejos acerca de qué parcelas sembrar en relación a cultivos ecológicos y convencionales cercanas, no han tenido que almacenar maíz GM y no GM por separado y que puede aumentar la importancia de la coexistencia si se cultivan mayores extensiones de variedades GM.
- No valora el hecho de que muchos casos de contaminación pasan desapercibidos por, precisamente, falta de control, seguimiento y análisis.

Otro estudio de la misma empresa en América del Norte llega a idénticas y sorprendentes conclusiones: los cultivos GM en América del Norte han coexistido y seguirán coexistiendo con los cultivos convencionales y ecológicos sin causar problemas económicos y comerciales a explotaciones convencionales y ecológicas y la experiencia práctica en explotaciones agrarias desde 1995 demuestra que los grupos “anti-GM” exageran (28). Un repaso a las fuentes del Cuadro 6 (Capítulo 2) referentes a casos de contaminación transgénica en América del Norte, la información que ofrece el informe de la Soil Association de la experiencia de la población agraria de los EEUU y Canadá con los cultivos GM (26) y el informe sobre los potenciales costes de la contaminación en el condado de Sonoma, también en los EEUU (7), sugiere otra interpretación de la realidad: enormes problemas de contaminación de semillas, cultivos y cosechas, la imposibilidad de la convivencia de cultivos GM y no GM e impactos en la agrobiodiversidad.

Hay una serie de ideas que se repiten en los debates en cuánto como preservar los modelos agrarios no GM desde intereses pro-ingeniería genética agraria (ver por ejemplo, 44):

- la agricultura GM es tan válida y sustentable como los demás modelos agrarios
- la coexistencia es viable
- la contaminación que produce la coexistencia es mínima y hay que aceptarlo en el mundo real

Sin embargo, hay otra serie de intereses (sociales, instituciones locales...) que rebaten estos argumentos propugnando la declaración de las zonas libres de transgénicos y la defensa de modelos agrarios no GM mediante el no empleo de la ingeniería genética agraria, algo que se analiza a continuación.

3.3. Declaraciones de “zona libre de transgénicos”

Hay un creciente número de personas, entidades e instituciones que entienden que el único camino viable para evitar la contaminación transgénica es mediante el no empleo de la ingeniería genética en el sector agrario. Es la conclusión a que se llega en zonas geográficamente muy dispersas, de hecho, hay declaraciones de zonas libres en los cinco continentes, a la vez que es una reivindicación que cruza fronteras políticas. No es una reivindicación de una sola tendencia política ni de una sola zona geo-administrativa.

Las razones que empujan a personas, entidades e instituciones a reivindicar y declarar a sus territorios como “zonas libres de transgénicos” son comunes en casi todos los lugares aunque puede haber mayor énfasis en un motivo u otro según la zona. Hay tres grandes grupos de razones: en primer lugar, motivos basados en los impactos de los propios cultivos GM; en segundo lugar por la falta de acción eficaz de las instituciones de rango territorial mayor; y en tercer lugar por el deseo de poder mantener una serie de modelos y culturas agro-alimentarios propios, entre otros por motivos ambientales relacionados con la agrobiodiversidad. Así, se citan mayoritariamente los siguientes motivos:

- falta de control eficaz y adecuado sobre los cultivos GM, puesta en evidencia por los múltiples casos de contaminación transgénica
- carácter imposible e impracticable de la coexistencia
- falta de información independiente suficiente para conocer los riesgos de los alimentos GM en la salud animal y humana
- falta de investigación suficiente sobre el impacto de los cultivos GM en la biodiversidad
- evidencia contrastada de serios impactos de los cultivos GM en la agrobiodiversidad
- discrepancia con las políticas pro-GM de instituciones mayores
- beneficios ambientales comprobados de los modelos agro-alimentarios existentes, entre otros, en el mantenimiento de la agrobiodiversidad propia local (o los mayores beneficios percibidos de recuperar modelos tradicionales que ir hacia modelos transgénicos)
- beneficios sociales derivados de sistemas locales de gestionar de semillas, cultivos, cosechas y alimentos
- beneficios económicos derivados del mantenimiento de las cadenas agro-alimentarias libres de GM

La declaración de zona libre no es exenta de interés económico. Al declararse “libre de transgénicos”, diferentes instituciones están abogando por una clara opción económica: la calidad, los productos locales, los cortos circuitos de comercialización, la relación producción-consumo.... La zona libre, sobre todo de una zona amplia en términos geográficos, también ofrece una mejor posibilidad para dar mayor garantía y seguridad a actividades como el suministro de semillas libres de GM y es casi la única baza para garantizar una agrobiodiversidad libre de GM, posibilidades cada vez más amenazadas como se comentó en el Capítulo 2.

La información recopilada durante este proyecto de investigación refuerza esta hipótesis, recogida en la introducción a este documento: “la contaminación transgénica hace que la agricultura GM sea incompatible con modelos agrarios no GM, como la

convencional, la ecológica o la tradicional.” Aunque los motivos son variados, la agrobiodiversidad juega un papel importante y está valorada como un activo de interés, por motivos ambientales, sociales y económicos y es una pieza fundamental que explica la política de declararse libre de GM.

3.3.1. La tipología de la declaración de zona libre

Una zona puede declararse libre de transgénicos de forma genérica, procurando que no haya ni semillas, cultivos, piensos, alimentos o investigación con elementos genéticamente modificados en su territorio, o puede trabajar uno o varios de estos aspectos. Hasta la fecha, la mayor parte de las declaraciones realizadas a nivel mundial han sido enfocados a impedir la existencia de los cultivos GM. Esto no implica una renuncia a actuar en los demás aspectos (piensos, alimentos, I&D), sino que, teniendo en cuenta, por ejemplo, la urgencia de actuar en los cultivos, las mayores dificultades para actuar en los demás aspectos, el impacto mediático y político de una declaración aunque fuese únicamente de cultivos y la mayor inmediatez y potencial del impacto de los cultivos GM que los alimentos (1), se ha optado por ir por partes. Así, por ejemplo, en el Capítulo 6 del presente documento se analizan los pasos que la Red de Regiones Libres de Transgénicos está dando para hacer efectiva la declaración de zona libre para el caso concreto de la alimentación ganadera.

En el Cuadro 10, se recogen las declaraciones de zonas libres realizadas hasta la fecha, en el Cuadro 11 se recogen las zonas en que se están debatiendo dichas declaraciones y en el Cuadro 12 se recogen ejemplos de otras iniciativas en cuanto a los cultivos y alimentos transgénicos. Evidentemente, estos Cuadros deberían modificarse continuamente. Las fuentes de información aparecen directamente a continuación de los mismos.

Cuadro 10. Declaraciones de zonas libres de transgénicos

Estado	Declaración	Fuente
América:		
Canadá	Powell River, Salt Spring Island parishes	2,69, 75
EEUU	Condados de Marin y Mendocino (California)	2,74
	Municipio de CEDIC (Iowa) no permite alimentos GM	14
	Municipio de Arcata (California)	52
Costa Rica	Municipio de Paraíso de Cartago 28-3-2005	2,31
Argentina	San Marcos Sierras	2,31
	Ejido municipal de El Bolsón	31
Chile	Región de Aysen declarada libre	58
Brasil	Río do Sol y Mato Grosso do Sol	26
Europa:		
Italia	Hay 14 regiones, 27 provincias y 1806 municipios declaradas “libres”	6 3

	El gobierno estatal autoriza dichas declaraciones	62
Alemania	Más de 30 comunidades declaradas libres, toda la tierra de la iglesia protestante, explotaciones agrarias individuales	71
Irlanda	Hay mil “zonas libres” declaradas por explotaciones agrarias, hoteles, restaurantes, mercados, tavernas, viviendas particulares y tiendas en toda la isla (22-4-05)	2,4,5
Inglaterra	Incluye tres condados y cinco municipios El Parlamento inglés prohíbe alimentos GM en sus Restaurantes. 22 áreas libres, el Nacional Trust (con 600.000 acres) prohíbe los OGM, la empresa COOP declara sus instalaciones y actividades libres	26,71
Gales	Se declara libre de transgénicos (2000) y paralelamente 35 concejos se han declarado libres	71
Bélgica	39 comunidades de la región flamenca y 81 de la región francófona declaradas libres	71
Polonia	11 regiones que supone el 70% del territorio y el 80% de la población del país	2,13, 47,67 76
Finlandia	Dos municipios del sur de Finlandia han prohibido el empleo de GM en instalaciones públicas como escuelas, residencias, etc	71
Suiza	Tres cantones prohíben cultivos GM	
Slovenia	Bio-región de Slovenia, Carinthia y Friuli libre	71
Hungría	Más de 30 municipios	2
Portugal	Municipio de Mora	2
Austria	La región de “Alta Austria” declarada libre	71
Francia	Más de mil municipios y tres regiones	65,71
Grecia	Todas las prefecturas declaradas libres	71
Croacia	Zona libre de GM <i>de facto</i> al estar prohibido el cultivo en zonas protegidas, en áreas de agricultura ecológica y de importancia ecoturística	33,42, 71
Estado Español	Asturias	15,31
Euskal Herria	Ayuntamientos de Aulestia, Itxaso, Txarama, Abanto y Ciervana, Trucios, Otxandio, Izurtza, Amurrio, Arratsu y Zaldibia	1,79
Noruega	Todo el país es “libre” al no permitir ni el cultivo Ni la importación de OGM	81
Oceanía:		
Australia	Condado de Wimmera	25
	Estado del Oeste de Australia	29
	Ley 2000 de Tecnología genética permite el establecimiento de zonas libres	49
	Múltiples declaraciones que cubre todo el territorio excepto 2 estados.	80
Nueva Zelanda	Waitakere City y Nelson City se declaran libres	39,59
	El país entero es libre <i>de facto</i> al no permitir el cultivo comercial de variedades GM	82

Asia		
India	Pueblos se comprometen a no sembrar GM	2
Tailandia	Zonas agrarias libres	26
	Prohibición de cultivos GM experimentales y Comerciales	36
Africa		
Nigeria	Libre <i>de facto</i> al no permitir cultivos GM	83

Cuadro 11. Intenciones y/o campañas a favor de declaraciones de zona libre

Europa		
	Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa pide el establecimiento de zonas libres	10
Irlanda	Propuesta de declarar la isla entera “libre”	5,70
Escocia	Recomienda zona libre en Highlands	71
Chipre	Propuesta de declaración de toda la isla como zona libre	2,71
		72
Malta	Propuesta de declaración de toda la isla como zona libre	2,71
Portugal	Campaña a favor de municipios libres	71
Albania	24 ONGs forman una coalición a favor de una Albania Libre de OGM	71
Austria	Los parlamentos de 5 provincias (Salzburg, Tirol, Burgenland, Steirmark y Austria baja) pide a sus gobiernos declararse zonas libres.	71
	Se ha iniciado una campaña para municipios libres	71
Lithuania	Campaña a favor de zonas libres. Inclusión de derecho de una región de declararse libre en borrador estrategia	71
Luxemburgo	Debate para declararse libre	71
Alemania	Iniciativas a favor de regiones libres	71
Finlandia	Campaña a favor de municipios libres	71
Bulgaria	Coalición a favor de “Bulgaria libre”	71
Bélgica	Prosigue la campaña de municipios libres	71
Slovenia	Campaña para municipios libres	71
Georgia	Campaña a favor de Georgia libre	71
Francia	Prosigue la campaña de municipios y regiones libres	71
Holanda	Campaña para declaración de regiones y municipios libres	71
Polonia	Dos regiones más en proceso de declaración	2
Estado Español	Andalucía, Baleares, Castilla La Mancha y Cataluña están debatiendo y trabajando medidas para regular, limitar o prohibir los GMOs.	16
	ONGs piden declaración zona libre en Aragón	57
	Unió de Pagesos pide declaración zona libre en Cataluña	66
Macedonia	Campaña municipios libres	78
Euskal Herria	La CAPV está tanteando la declaración de zona libre para cultivos mientras que numerosos ayuntamientos están	

estudiando la posibilidad de declararse libre

Africa		
Argelia	Legislación para prohibir la importación, distribución, comercialización y utilización de material vegetal GM	37
Kenya	Campaña para prohibir alimentos GM en Kenya	54
America		
EEUU	Campañas libres de GM en Los Angeles, Sonoma County, etc.	38,68
Canadá	Propuesta de declarar Prince Edward Island libre	30
	Movimiento por un Canadá libre de OGM	75
Brazil	Campaña civil a favor de la zona libre, por ejemplo, en Paraná	9,64
Caribe	Centro Caribeño de Desarrollo de Política recomienda declaración de toda la zona como “libre	8
Oceania		
Australia	Campaña libre de GM en municipio de Waverley	19
	Tasmania analiza declaración como libre con moratoria mientras	49
	Únicamente faltan como estados Northern Territory y Queensland.	80
Nueva Zelanda	Estudio de ventajas económicas de ser zona libre de Cultivos GM	27
Asia		
Japón	Campaña a favor de municipios libres	73

Cuadro 12. Ejemplos de otras iniciativas de restricción a los transgénicos

Europa		
Inglaterra	Campaña contra alimentos GM en comedores escolares	26
	La iglesia anglicana (“Church of England”) deniega permiso para cultivos experimentales GM en sus tierras	26
	Veta maíz GM T25	71
Gales	Etiquetado de semilla GM	40
Austria	Veta al maíz GM T25 de Aventis, el maíz GM Bt176 de Syngenta y el maíz MON810 de Monsanto	28,71
Urania	82% de la población piden etiquetado de alimentos GM	18
Albania	Comisión del Parlamento albanés vota a favor de una moratoria de 5 años en cultivos GM	71
Escocia	Consejo de Highlands se opone a cultivos experimentales en Black Isle	20
Bulgaria	Campañas a favor de moratoria y etiquetado	45

Polonia	Prohibición de cultivo del maíz GM MON810	7
Hungría	Prohibición maíz GM MON810	12
Latvia	Regulación del uso y distribución de OGM	35
Slovakia	Legislación para regular alimentos GM	46
Alemania	Ley muy restrictiva de cultivos GM (procura garantizar cultivos convencionales y orgánicos libres)	53
	Veta cultivo de maíz GM Bt 176 de Syngenta	71
Francia	Veta el cultivo de colzas GM Topas 19/2 y MS1/RF1	71
Grecia	Veta el cultivo de colzaGM Topas 19/2	71
Asia		
Korea	Campaña de ONG de boicot de alimentos GM	24
Japón	Industria alimentaria evita OGMs	23
Sudáfrica	Campaña favor de una moratoria en cultivo y consumo GM	22
Sri Lanka	Debate prohibir importaciones de OGM	34,51 56
América		
Canadá	Llamamiento de organización agraria a favor de una moratoria en producción, importación y distribución de alimentos GM	17
	Agricore United, empresa de cereal, se opone a más cultivos GM viendo rechazo del mercado	41
	Sector del lino se opone a cultivos GM	44
EEUU	Aprobación de Ley en el Estado de Maine restringiendo los cultivos GM para intentar evitar la contaminación	32
	Empresas alimentarias certifican alimentos sin GM	38
	Campaña para regulación de OGM	48
Brasil	Prohibición de venta de alimentos y piensos GM	43
Bolivia	Prohibición temporal de importaciones de productos vegetales GM	50
México	Campaña de civiles contra transgénicos y científicos sugieren paralizar maíz GM en México.	55
Argentina	1700 agricultores ecológicos piden renuncia a maíz GM	60
Oceanía		
Australia	Oposición de Tasmania a cultivos experimentales GM	21
Nueva Zelanda	Industria alimentaria procura ser libre de GM	59
Africa		
Arabia Saudí	Prohibición de productos animales GM y estrictos Requisitos de etiquetado	61
Zambia	Intentos de limitar cultivos GM para exportar no-GM a países europeos	63,77
Organismos internacionales		
IUCN	Pide moratoria nivel mundial en liberaciones deliberadas	11

Fuentes de Cuadros 10-12:

1. Akarregi, L. 29-4-2005. *Aulesti transgenikorik bako eremua izendatzea eskatuta. Lea Artibai eta Mutrikuko hitza.*
2. *Friends of the Earth.* 3-5-2005. *GMO-free Europe Newsletter.* (www.foeeurope.org/GMOs/gmofree)
3. GENET. 2004. *GMO-free municipalities reach 248 in Piedmont, Italy.* (www.genet-info.org)
4. *GM-Free Ireland Network.* 2005. *Declaration of one thousand GMO-free zones in Ireland.* (www.gmfreeireland.org).
5. GENET. 2005. *Campaigners call for GM-free pledge from Govt.* (www.genet-info.org).
6. GARA. 2005. *Pasos para una Europa "libre de transgénicos".* GARA. 3-2-2005.
7. Miles, G. 2005. *Poland asks EU to ban genetically modified corn cultivation for two years.* (www.eubusiness.com).
8. *Barbados Advocate.* 2005. *Regional policy on GM foods needed.* (www.barbadosadvocate.com).
9. *GM-free Brazil.* 2005. *Campaign for a GM-free Brazil.* (www.genet-info.org).
10. *Council of Europe.* 2005. *Resolution 1419(2005) on Genetically Modified Organisms.* (www.assembly.coe.int/documents/adoptedtext)
11. IUCN. 2005. *Resolution: A moratorium on the further release of GMOs.* RES. 011 RESWCC3.007 (www.iucn.org/congress)
12. Reuters. 2005. *Poland to ban Monsanto GMO Maize seed.* Reuters. 23-3-2005.
13. *International Coalition to Protect the Polish Countryside.* 2005. *Wielkopolska voted to make the Province a GMO free zone.* (www.gmo.icppc.pl)
14. *Ellinghuysen News.* 2005. *Nine US states limit local GM regs.* (www.ellinghuysen.com).
15. *La voz de Asturias.* 2005. *Asturias se declara libre de transgénicos.* *La voz de Asturias.*
16. González Sainz de Samaniego. 2005. *Discurso ante la Comisaria de Agricultura y Desarrollo Rural en Bruselas 7-4-2005.* (Consejero Agricultura, Gobierno Vasco).
17. Reuters. 2000. *Canadian farm group calls for moratorium on GM foods.* Reuters. 12-4-2000.

18. Topichiy, T. 2000. *Ukraine consumers want GE-foods labelled.* (www.genet-info.org).
19. Agnet. 2000. *Bondi launches GE free campaign.* (www.genet-info.org).
20. *The Highland Council.* 2000. *Council set to maintain opposition to GM crop trials.* (www.highland.gov.uk)
21. Darby, A. 2000. *Tasmania brands GM crops as pests.* *The Age.* (www.theage.com)
22. SAFEAGE. 2000. *South African NGO call for 5-year freeze on GE food and farming.* (www.genet-info.org)
23. Takada, A. 2000. *Japan confectioner to stop GMO corn sweetener use.* *Reuters.*
24. Mee-Young, C. 2000. *Korean group plans boycott of GMO foodstuffs.*
25. Agnet. 2000. *West Wimmera Shire Council to be come GMO free.* *Agnet, Canada.*
26. Emmott, S. 2000. *GMO-free zones.* (www.genet-info.org)
27. Kobayashi, Y. 2000. *NZ trade may benefit from being GM-free.* *Reuters.*
28. *Reuters.* 2000. *Austria bans Aventis' gene-modified maize.* *Reuters.*
29. Bolt, C. 2005. *Coalition could lift ban on GM crops.* *The West Australian.* 28-1-2005.
30. *Canadian Broadcasting Corporation.* 2005. *GMO ban legal: province.* (www.pei.cbc.ca)
31. *Consejo Municipal de Paraíso de Cartago.* 2005. *Municipalidad de Costa Rica se declara libre de transgénicos. Comunicado de prensa.* 28-3-2005.
32. *AgBioView.* 2001. *New Maine Engineering Law.* (www.agbioworld.org)
33. *Genet.* 2001. *Croatia declared to be a GMO-free country.* (www.genet-info.org).
34. *BBC.* 2001. *Sri lanka defers GM ban.* (www.news.bbc.co.uk)
35. *Cabinet of Ministers of the Republic of Latvia.* 2000. *Regulation for the use and distribution of genetically modified organisms. Regulation no.323.*
36. *Greenpeace International.* 2001. *Thailand bans genetically engineered crop trials.* (www.grrenpeace.org)

37. *Ministry of Agriculture. 2004. Draft Ministerial Order to prohibit the import, distribution, the commercialization and the utilization of genetically modified plant material. Democratic and popular republic of Algeria.*
38. *Fulmer, M. 2001. For Trader Joe's, no GMOs. The Los Angeles Times. (www.genet-info.org)*
39. *Genet. 2001. Harvey declares Waitakere City to be GE-free. Waitakere City media Release. (www.waitakere.govt.nz)*
40. *Genet. 2001. GM seed labelling measures approved. (www.icwales.icnetwork.co.uk)*
41. *Aagnet. 2001. Agricore United delegates oppose new GM crops. Reuters.*
42. *US Department of Agriculture. 2001. Draft law bans biotech products. (www.fas.usda.gov)*
43. *Reuters. 2001. Congress may clear GMO sales in Brazil. Reuters.*
44. *Pratt, S. 2001. Flax growers reject GM proposal. The Western Producer. (www.producer.com)*
45. *Genet. 2000. GE poll in Bulgaria. (www.genet-info.org).*
46. *BBC monitoring. 2001. Slovak cabinet approves draft law on GM food. (www.sita.sk)*
47. *ICPPC. 2004. Malpolska GMO free zone. (www.eko-cel.pl)*
48. *Genet. 2004. Americans' opinions about genetically modified foods remain divided but majority want a strong regulatory system. Pew Initiative on Food and Biotechnology (www.pewagbiotech.org)*
49. *Parliament of Tasmania. 2001. Tasmanian moratorium must stay: gene-tech committee consensus. (www.genet-info.org).*
50. *Ministerio de Agricultura. 2001. Resolución Ministerial 001 de 8-1-2001. República de Bolivia.*
51. *Candappa, D. 2001. Sri Lanka to suspend GM food ban at WTO,s behest. Reuters.*
52. *Ferguson, J. 2004. Arcata city council adopts anti-GMO ordinance. (www.genet-info.org).*
53. *Bio-mark. 2004. New German genetic engineering law and reactions. (www.bio-supermaerkte.de)*

54. Ecoterra. 2004. Kenya's antiGEO NGOs highlight why Kenyan MPs should support this motion. (www.genet-info.org)
55. United Press International. 2004. Mexican PAN Paty approves transgenics. (www.interestalert.com)
56. Friends of the Earth International. 2001. Support Sri Lanka GE food ban. (www.genet-info.org)
57. Ecologistas en Acción. 2004. Ecologistas en acción solicita la prohibición de los cultivos transgénicos en Aragón. Comunicado de Prensa. (www.ecologistasenaccion.org)
58. Manzur, M.I. 2001. Aysen region of Chile declared free of transgenics. (www.genet-info.org)
59. Chapple, I. 2001. Stores strike early with GM ban. The New Zealand Herald. (www.nzherald.co.nz)
60. Jones, A. 2001. Argentine organic farmers seed anti-GM court fight. Reuters.
61. Department of Agriculture, US. 2001. Saudi Arabia to establish a 1% threshold for GMF. (www.fas.usda.gov)
62. Agence France Press. 2004. Italy accepts biotech crops but allows regions to ban them. (www.story.news.yahoo.com)
63. Times of Zambia. 2004. German firm to support non-GMO crops export. Times of Zambia (www.times.co.zm)
64. Ríos, C. 2004. Parana farmers defy Requiáo to plant transgenic crops. Gazeta Mercantil. (www.wilsonsons.com.br)
65. Agence France Press. 2004. Le conseil Regional Ile de France contre les OGM. (www.genet-info.org)
66. Europa Press. 2004. UP reclama al Gobierno Catalán que cumpla con la normativa y proteja contra los transgénicos. Europa Press.
67. ICPPC. 2005. Half of Poland declares itself GMO free zone. (www.genet-info.org)
68. Mason, C. 2005. County to study proponed GMO ban. The Press Democrat. (www.pressdemocrat.com).
69. Southcott, I. 2004. Powel River honoured for GE free zone. The Powel river Peak. (www.zwire.com)
70. Sheehan, A. 2004. Brussels says no member state can prohibit GM crops. Irish Independent. (www.genet-info.org)

71. Friends of the Earth. 2005. *GMO-free Europe. A guide to campaigning for GMO-free zones in Europe.* (www.gmofree-europe.org).
72. European Greens. 2005. *European Green Party Adopted Resolution on GMO free Cyprus.* (www.genet-info.org)
73. AKIKO. 2005. *The anti-GMO movement in Japan.* (www.gmwatch.org)
74. Hightower, E. 2005. *Seeds of doubt. County debate simmers over using GMO crops.* *Daily Democrat* (www.dailydemocrat.com)
75. Friends of the Earth. 2005. *Canada: national food fight to launched to stop genetically engineered crops.* (www.genet-info.org)
76. ICPPC. 2005. *11th GMO free zone in Poland.* (www.icppc.pl)
77. Trade Law Centre for Southern Africa. 2005. *Zambia says "no" to GM food.* *The Sunday Mirror.* (www.tralac.org)
78. Kocic, N. 2005. *Declaration for the first GMO-free region in the Republic of Macedonia.* (www.genet-info.org)
79. *Textos de declaraciones de zona libre aprobadas en reuniones de corporaciones municipales y enviadas a EHNE.*
80. Agrifood Awareness Australia Ltd. 2004. *Coexistence.* *Biotech Bulletin* 10: 1-7. (www.affa.gov.au)
81. *Comunicación personal de la delegación noruega a la reunión sobre suministro de soja libre celebrada en Bruselas en junio de 2005 (ver apartado 6 del presente documento).*
82. Terry, S. 2004. *New rules to help keep food pure.* *The New Zealand Herald.* (www.nzherald.co.uk).
83. *Environmental Rights Action 2005. GM crops: the African challenge.* (www.eraction.org).

Nueva Zelanda es una zona libre *de facto*, pero reconoce la necesidad de tomar medidas especiales para mantener ese estatus. Contempla, por ejemplo la prohibición de importaciones GM (45). Nigeria, por su parte, también es libre *de facto*, pero hay indicios de que puede iniciar cultivos con variedades GM (83).

3.3.2. La legalidad de las declaraciones de zona libre

En la actualidad la declaración de una zona dentro de la Unión Europea como “libre de transgénicos” es, en la mayoría de los casos, una declaración de intenciones políticas al no existir ni en las regiones ni en los EEMM claras, inequívocas e indiscutidas competencias para dar una base legal a tal declaración.

No obstante, diferentes instituciones han explorado las posibilidades que entiende que la legislación existente ofrece:

- en base a las normas de coexistencia

Fundamentalmente, se plantea emplear las normas de coexistencia para conseguir zonas libres empleando dos vías:

- imponiendo medidas que impiden, en la práctica, el cultivo de variedades GM. Fue el mecanismo propuesta por la Landa de la zona Alta de Austria, que propuso establecer una considerable superficie alrededor de cada explotación de producción ecológica, superficie en la que no se podría cultivar con variedades GM. Al haber numerosas explotaciones de producción ecológica en dicho Estado, habría zonas enteras en que hubiera quedado imposibilitada la agricultura GM. La Landa llegó a proponer, de hecho, una Ley prohibiendo los cultivos y las semillas GM, el empleo de animales GM para reproducción y la liberación deliberada de animales GM especialmente por motivos de caza y pesca y se basó en el artículo 95.5 del Tratado de la UE que estipula que un Estado Miembro puede introducir legislación estatal “si entiende que es necesaria al disponer de nueva evidencia científica relacionada con la protección del medio ambiente o del ambiente de trabajo”. La propuesta fue recurrida por la Comisión Europea, pero la Landa ha llevado la cuestión al Tribunal Europeo de Justicia (46,47).
- incorporar en las normas de coexistencia la propia posibilidad legal de declarar una zona libre de cultivos GM. Este es factible, ya que la nueva Comisaria para la Agricultura, Mariann Fischer Boell ha indicado que está considerando la elaboración de un reglamento marco de coexistencia a nivel de la UE. Abordar esta posibilidad fue precisamente uno de los principales puntos de debate de la conferencia de Berlín de zonas libres (14), es una reivindicación de la Asamblea de las Regiones de Europa (46) y es, a la vez, una de las reivindicaciones de los movimientos sociales del Estado Español: “el reconocimiento del derecho a las autoridades locales y regionales de declarar su zona libres de transgénicos, como estrategia de protección de su medio ambiente y paisaje, su cultura y patrimonio, sus semillas y prácticas agrícolas, su desarrollo rural sostenible y su futuro económico” (23).

Evidentemente, lograr este derecho legal a nivel de la UE depende totalmente de voluntades políticas (con la correspondiente presión social). Incorporarlo, mientras, en normas estatales de coexistencia también lo es. No obstante, es clara la reivindicación hacia la Comisión Europea de que sean las regiones o subregiones, y no únicamente los Estados Miembros, que tengan el derecho legal de declararse libre de transgénicos (o

implementar sus propias normas de coexistencia) para evitar posteriores conflictos de competencias entre intereses de estatales y de regiones y subregiones.

En estos momentos la competencia de las regiones para decretar sus propias normas de coexistencia varía según el Estado Miembro de la UE. El artículo 5.2 del borrador de proyecto de Real Decreto del Estado Español por el que se aprueba el reglamento de Coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con los convencionales y ecológicos del MAPA estipula claramente que “Corresponde a la Administración General del Estado la elaboración de la legislación en materia de coexistencia de cultivos modificados genéticamente, convencionales y ecológicos”. En cambio en Italia, el Reino Unido y Bélgica las regiones tienen potestad para elaborar sus propias normas, pero está limitada aún la posibilidad de usarlos para evitar cultivos GM

- los artículos 19.3.c y 23 de la Directiva 2001/18:

Por su parte, otras instituciones regionales o subregionales han querido utilizar una parte u otra del articulado de la Directiva 2001/18 de liberación deliberada de OGM para procurar dar a su declaración de zona libre una base legal. Los artículos 19.3(c) y 23 de dicha Directiva ofrecen unas posibilidades, muy restringidas, a las autoridades regionales y locales para oponerse a la introducción de OGMs en determinados territorios.

Concretamente, el artículo 19.3(c) dice que se pueden librar algunas zonas específicas de las medidas de la Directiva (que autoriza la liberación deliberada de OGMs al medio) de acuerdo con sus “ecosistemas/ambientes particulares”. Fue el artículo citado por el Consejo del Distrito del Centro de Devón, del sudoeste de Inglaterra cuando resolvió declararse “zona libre de transgénicos (“en la medida que se puede”, con clara referencia a otros obstáculos legales, ver abajo). El Consejo fundamentó su declaración como “zona libre” en los riesgos a Lugares de Especial Interés Científico y al futuro de la agricultura ecológica en su zona caso de producirse una contaminación de GM. También hizo referencia a la importancia de emplear el principio de la precaución y el hecho de que otras regiones ya habían realizado declaraciones parecidas (47).

En su caso concreto, el Consejo decidió:

- tomar las medidas necesarias para evitar los ensayos en campo de cultivo GM y para evitar el empleo de alimentos ganaderos GM en cualquier propiedad del Consejo o gestionada por él
- Revisar todos los contratos del Consejo para el suministro de bienes y servicios para garantizar la exclusión de alimentos GM
- Pedir al gobierno estatal la prohibición del empleo o venta de alimentos ganaderos GM en su distrito para minimizar la cuantía de OGM entrando en la cadena alimentaria humana
- Realizar un llamamiento a todas las autoridades de Sanidad, Hospitales y Ayuda Primaria a adoptar políticas de “libres de GM” en todos los alimentos de sus

establecimientos y servicios, en interés del bienestar de las personas vulnerables de la zona

El artículo 23 de la Directiva 2001/18 dice que si un Estado Miembro puede ofrecer nueva información científica que no estaba disponible en el momento de aprobar una variedad GM, puede restringir temporalmente o prohibir el empleo o comercialización de la misma. Este ha sido el tipo de argumento legal empleado por Estados Miembros como Polonia que se niegan a autorizar cultivos comerciales del maíz GM MON810 en sus territorios, originando fuertes polémicos dentro de la Unión Europea. En el Consejo de Ministros de Medio Ambiente celebrado el 24 de junio de 2005, los Estados Miembros de la UE votaron, por primera vez con una mayoría cualificada, en contra de las ocho propuestas de la Comisión Europea para levantar las prohibiciones que mantienen Austria, Alemania, Francia, Grecia y Luxemburgo sobre determinados cultivos y alimentos GM por motivos medioambientales y de salud (maíz T25 en Austria, maíz MON810 en Austria, maíz Bt176 en Luxemburgo, Austria y Alemania, colza T19/2 en Grecia y Francia y colza MS1Bn en Francia) (42).

- **el artículo 6 de la Directiva 92/43/EC de Hábitats:**

Se ha investigado la posibilidad de emplear el artículo 6 de la Directiva de Habitats que versa sobre la posibilidad de rechazar planes o proyectos que pueden tener un impacto significativo en un determinado hábitat o en los objetivos de conservación de dicho lugar. En ese caso “las autoridades nacionales competentes solamente autorizarán el plan o proyecto una vez comprobado que no tendrá un impacto adverso en la integridad del lugar y, si apropiado, tras obtener la opinión del público en general”. El argumento empleado por diferentes regiones es que todo el proyecto de la agricultura GM traerá consigo importantes impactos en cualquier lugar de interés ambiental, particularmente, pero no únicamente, humedales, zonas costeras, montañas, bosques, parques y reservas naturales.

- **la figura legal de las Reservas de las Biosfera:**

Dentro de todo el conjunto de zonas ambientalmente sensibles, se ha propuesta también emplear la cierta reorientación dada a la estrategia de las reservas de la biosfera tras la reunión de la IUCN en Sevilla en 1995 (1) para declararles zonas libres de GM, a pesar de que las reservas de la biosfera normalmente cubren únicamente zonas pequeñas, particularmente en países industrializados (el caso de Urdaibai, por ejemplo), por lo que no reunirían los criterios de amplias regiones biogeográficas libres de GM para mayor garantía de, por ejemplo, la producción de semillas.

- **los artículos 6 y 18 del Reglamento 1829/2003 de alimentos y piensos GM:**

El articulado del Reglamento 1829/2003 declara que, el caso de autorizar un alimento o pienso GM, la decisión tiene que incluir, cuando sea aplicable, referencias a cualquier condición o restricción que debe imponerse en la comercialización y/o condiciones específicas de empleo y manejo, incluyendo la necesidad de vigilancia post-mercado y,

en el caso de OGM o alimentos conteniendo o hechos de OGM, las condiciones para la protección de ecosistemas/ambientes concretos y/o zonas geográficas concretas.

Por último, es importante subrayar la conclusión a que llegaron las personas trabajando a favor de la declaración de zona libre en la Landa de la Alta Austria. Aún en el caso de ganar su pleito para declararse libre de GM, entienden que hay otras iniciativas paralelas imprescindibles (49):

- la renuncia voluntaria de la población agraria en sus explotaciones individuales, a los OGM
- la inclusión de provisiones en cuanto a los OGM en legislación referente a la protección del medio ambiente y de recursos piscícolas.
- la firmeza en las regulaciones de pureza varietal de semillas y “zonas cerradas de cultivo” para la producción de semillas “limpias”.
- iniciativas transfronterizas, del tipo que existe entre Carinthia/Italia/Slovenia.

La cuestión de la legalidad de las zonas libre en la Unión Europea solamente podrá resolverse con una determinación jurídica nueva ya que hay interpretaciones muy distintas de la legislación vigente. Hasta la fecha la Comisión Europea se ha opuesto a las zonas libre mediante normas o la continuada autorización de variedades GM. Por ejemplo: :

- recurrió, como ya se comentó arriba, los intentos de la zona Alta de Austria de introducir estrictas normas prohibiendo el empleo de la ingeniería genética agraria en su territorio (46,47).
- en 2001 el gobierno autonómico del País de Gales propuso una moratoria en todos los cultivos GM como parte de su campaña a favor de declararse zona libre. No obstante, la Comisión Europea amenazó a la Asamblea galesa con una multa de €500.000 si no aprobara las nuevas normativas europeas ya aprobadas a nivel de la UE y que la Asamblea galesa no había implementado al considerarles insuficientes (50).
- en julio de 2003 rechazó la realidad y filosofía de las zonas libres considerando que eran contrarias a las normas del mercado interior
- en enero de 2004, a pesar de considerar que “las zonas libres de GM son factibles siempre y cuando la población agraria toma la decisión de forma voluntaria” (46), autorizó a continuación nuevas variedades GM que, sin tener claro la viabilidad y contenido de normas de coexistencia, pone en peligro la agricultura, alimentación y agrobiodiversidad que se quieren proteger con, precisamente, las declaraciones de zonas libres.
- En noviembre de 2004, la Comisión Europea informó a una delegación irlandesa que ningún Estado Miembro podría prohibir el cultivo de variedades GM en su territorio y que las únicas circunstancias en que el gobierno irlandés podría

bloquear el cultivo de este tipo de variedad sería al aportar nueva información científica cuestionada su seguridad, y aún así sería una moratoria temporal hasta que la Comisión Europea dictara sentencia teniendo en cuenta dicha evidencia (51).

Por su parte, la actitud de los diferentes Estados Miembros de la UE a los intentos de las regiones y subregiones a conseguir el derecho legal de declararse libre de transgénicos varía entre procurar ignorarlo, reconocer el movimiento pero no hacer nada para apoyarlo (por ejemplo, Polonia, ver 52) y oponerse directamente a tal posibilidad (en un inicio Italia, por ejemplo, ver 53).

La oposición de las instituciones públicas mayores a las declaraciones de zonas libres no se encuentra únicamente en la Unión Europea:

- en 2001 el gobierno de Sri Lanka tuvo que suspender una de las prohibiciones más estrictas a nivel mundial de los alimentos GM tras una comunicación de la Organización Mundial del Comercio. Aún así, el gobierno de Sri Lanka indicó que en la práctica mantendría su práctica de importar únicamente productos certificados libres de GM (54).
- en 2005, un comité legislativo canadiense estudiaba la legalidad de una declaración de “libre de GM” para la zona de Prince Edward Island. Abogados del gobierno provincial opinan que la provincia tiene margen legal para prohibir OGM, pero que caso de producir contradicciones entre legislación federal y provincial, prevalecería la primera, cosa que, en la actualidad no ocurre (55).
- El 14 de marzo de 2005 la Cámara legislativa del Estado de Iowa (EEUU) aprobó un proyecto de ley para impedir los esfuerzos de algunos gobiernos locales de prohibir cultivos GM. El empleo de semillas para cultivo comercial está regulado por el Departamento de Agricultura de Iowa y la nueva ley ni siquiera incorporó una enmienda que pretendía reservar el derecho de crear zonas especiales para cultivos ecológicos (hay 450 explotaciones ecológicas en Iowa cultivando 41.000 hectáreas, particularmente de soja y maíz). y cultivos de “identidad preservada”, incluyendo los no GM (56). Para abril otros 8 Estados (Pennsylvania, Georgia, North Dakota, Idaho, Indiana, Oklahoma, Arizona y West Virginia) habían aprobado o iniciado la tramitación de legislación parecida con el fin exclusivo de impedir declaraciones similares de “zonas libres” a las de los condados de Mendocino, Marin y Sonoma. Otros 12 Estados están contemplando legislación parecida (57).

En Nueva Zelanda, son los supermercados quienes han iniciado procedimientos en contra de las declaraciones de zonas libres con preguntas a la Ministra de Autoridades Locales acerca de la capacidad legal de los municipios de declararse libre de GM. La Asociación de Mayoristas ha comunicado su intención de recurrir cualquier norma local de prohibición de alimentos GM en tiendas (58). Cabe decir que otras empresas alimentarias neozelandesas están organizando sus suministros para poder declarar a sus productos como libres de GM.

El que, a pesar de las trabas, miles de instituciones locales y regionales se empeñen en declararse libre de transgénicos sugiere la necesidad de un claro dictamen legal,

admitiendo o rechazando (con todas sus consecuencias) interpretaciones legales de normas existentes, o aceptando o rechazando nuevas propuestas normativas que den base legal a las declaraciones de zonas libres en, para nuestro caso, la Unión Europea.

Son, por tanto, propuestas lógicas de este proyecto de I&D:

- que el Gobierno Vasco (y otras instituciones de Euskal Herria) presionen en todos los foros posibles para lograr la incorporación en las normas de coexistencia del derecho legal de una región o subregión a declararse “libre de transgénicos”.
- que los servicios jurídicos de las instituciones vascas exploren otras vías para lograr el derecho legal de declararse “libre de transgénicos”.

3.3.3. El valor político de las declaraciones de “zona libre de transgénicos”

Aunque las declaraciones de “zona libre de transgénicos” de territorios ubicados en la Unión europea no tienen, en la actualidad, una clara e indiscutida base legal, la conferencia sobre Zonas Libres celebrada en Berlín en enero de 2005 (10), la larga lista de regiones y subregiones que han realizado declaraciones de este tipo (ver Cuadro 10) y la plena implicación de la Asamblea Europea de las Regiones en esta cuestión, confirman el valor político de estas declaraciones. Se puede resumir en seis las ventajas principales de estas declaraciones:

- (i) Con las declaraciones institucionales de “zona libre” cada región o subregión (en nuestro caso comunidad autónoma, provincia y municipio) hace eco de lo que plantea la población de su propio territorio, constituyendo las instituciones locales el eslabón más básico de nuestro actual “sistema democrático”.
- (ii) Igualmente, al declararse libre de transgénicos, las instituciones regionales o subregionales están desmarcándose de la política de las instituciones de mayor rango y señalando de manera práctica su disconformidad con la misma.
- (iii) A la vez, se están delimitando como agricultura y alimentación de interés local, de calidad y de valor ambiental, a los modelos no GM.
- (iv) El acumulo de declaraciones institucionales “políticas” de zona libre están ejerciendo una enorme presión en la Unión Europea (y otros Estados o continentes), tanto en cuanto la búsqueda de cambios en la propia política de introducción y legislación de la ingeniería genética en nuestra agricultura y alimentación, como para lograr el derecho legal de declararse “libre de transgénicos”.
- (v) La declaración institucional de “zona libre” o el debate acerca de una posible declaración está siendo fundamental en el proceso de sensibilización,

información, comunicación, debate y participación del público en general en la cuestión de la ingeniería genética agraria y sus implicaciones.

- (vi) La declaración institucional de zona libre da pie a esfuerzos coordinados para evitar la presencia de OGM en la agricultura y, por ende, en la agrobiodiversidad. Es el ejemplo, descrito en el Capítulo 6 del presente documento, de la coordinación de las regiones libres para conseguir alimentos ganaderos libres de soja GM y ha influido en la decisión de determinadas empresas de la ingeniería genética agraria de retirar solicitudes de cultivos experimentales y comerciales en la UE, caso, por ejemplo, de Bayer que en julio de 2005 retiró su solicitud de autorización para el cultivo de colza GM en la UE (59).

Por su parte, también hay declaraciones de “libre de transgénicos” por parte de otro tipo de entidades, no siempre institucionales: iglesias y organizaciones ambientalistas para el no empleo de OGM en sus tierras, Delegaciones de Educación para el no empleo de OGM en comedores escolares, explotaciones agrarias individuales, restaurantes... (ver Cuadros 10-12). Estas declaraciones tienen la doble virtud de suponer tanto una clara declaración de intenciones y deseos, como de poner el primer paso hacia la implicación de la población en lograr que la declaración sea más que de intenciones y se traduzca en medidas prácticas para evitar o eliminar los OGM en sus espacios.

Se valora de forma muy positiva por tanto la pertenencia del Gobierno de la CAPV a la Red de Regiones libres de OGM, pero se sugiere que para tener mayor sentido y eficacia política y práctica, y para dar contenido real a su política de promoción de la agricultura vasca como una agricultura de “calidad”, el Gobierno de la CAPV debería realizar urgentemente una declaración institucional de “zona libre de transgénicos”, incorporarse activamente en los grupos de trabajo de la Red de Regiones libres para implementar medidas prácticas que traducen dicha declaración política en algo eficaz, y animar a otras instituciones y entidades a implantar las medidas necesarias para que su territorio sea, realmente, “libre de OGM”. Para lograr estos propósitos sería de gran interés el establecimiento de una mesa sobre zonas libres con participación inter-departamental y de intereses no gubernamentales (algo que se ha propuesto hacer, por ejemplo, el gobierno autonómico de Asturias en el contexto de su pertinencia a la Red de Regiones libres).

3.4. Resumen de Propuestas

1. El *laissez faire* o propuesta de no hacer nada en concreto ante la introducción de la ingeniería genética en el sector agrario se considera completamente inviable desde una perspectiva de querer mantener y garantizar el futuro de la agrobiodiversidad, tanto a nivel mundial como a nivel local, en cualquier territorio, en nuestro caso en la geografía vasca. Cabe citar los riesgos para la diversidad genética que la propia FAO preveía en 1993, antes incluso de las primeras liberaciones deliberaciones de cultivos GM: “La biotecnología (*sic*) puede amenazar la diversidad genética de que depende. De no haber conservación, la biotecnología comercial puede desatar una nueva era de erosión genética” (60). El *laissez faire* es la propuesta de las empresas de ingeniería genética agraria y de determinados países o estados como los EEUU.
2. La coexistencia se revela como una propuesta que requeriría tantos cambios en pautas de cultivo, controles, inspecciones y certificaciones para garantizar la continuidad de los modelos agro-alimentarios no GM, que sería altamente costosa y aún así muy abierto a fallos humanos y técnicos. Es la propuesta de la Comisión Europea, aunque muy contestada por amplios círculos sociales y determinados Estados Miembros de la propia Unión Europea.
3. La declaración de zonas libres es una propuesta que procura evitar el cultivo de variedades GM en un determinado territorio, al considerar que la agricultura GM es completamente incompatible con los modelos agrarios no GM. En la actualidad se centra este tipo de declaración en los cultivos GM, pero se está trabajando ya en garantizar modelos de alimentación ganadero libres de GM y en garantizar ventas de alimentos procesados libres de GM. Esta es la opción que se está desarrollando en las regiones, países, explotaciones agro-pecuarias o puntos de venta de alimentos en que se da un alto valor a la calidad del medio ambiente agrario, a los modelos agrarios no GM, a la calidad de los alimentos y de la alimentación, a la independencia de la población agraria y a las estrechas relaciones entre población productora y población consumidora de alimentos.

Se considera que la propuesta más adecuada para evitar la contaminación GM de cultivos agrarios en la geografía vasca es mediante la declaración de los territorios vascos como “libres de GM”.

3.5. Fuentes del Capítulo 3.

* Las fuentes de los cuadros 10, 11 y 12 vienen a continuación de los mismos en las páginas 94 a 98.

1. Hoppichler, J. 2005. Concepts of GMO-free Environmentally Sensitive Areas. Federal Institute for Less-Favoured and Mountainous Areas. Pp. 18. (www.bergbauern.com)
2. The Advertiser. GM contaminated crops found. The Advertiser, Australia. (www.non-gmfarmers.com).
3. Monsanto. 1999. Mitos comunes de la biotecnología. Monsanto. pp. 7.
4. PG Economics Ltd. 2004. Coexistence of GM and non-GM crops: current experience and key principles. (www.pgeconomics.co.uk)
5. US Public Interest Research Group. 2004. FDA admits genetically engineered crops contaminate the food supply but fails to address the problem in its new proposed guidelines. (www.uspirg.org).
6. Ho, M. & Ching, L.L. 2003. The case for a GM-free sustainable world. Independent Science Panel. pp.96.
7. Henson, D. 2005. The costs of contamination: a report on the potential economic impacts of contamination by transgenic organisms on the agricultural economy of Sonoma County. Occidental Arts and Ecology Centre. pp. 7. (www.genet-info.org).
8. Ross, R. 2005. GM trials given go-ahead in France. Wine International. (www.wineint.com).
9. Colombo, L. 2005. Regional and local marketing of non-GMO quality products. European Conference on GMO free regions, biodiversity and rural Development. Berlin 22-23/1/2005. (ver (10)).
10. Gobierno Vasco. 2005. Plan Territorial Sectorial Agro-forestal de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Documento de Aprobación Inicial. pp. 128.
11. Lasok, K.P.E. & Haynes, R. 2005. In the matter of coexistence, traceability and labelling. pp. 18.
12. Amigos de la Tierra *et al.* 2004. Una crítica al borrador de Orden Ministerial por lo que se dispone la publicación de las recomendaciones sobre coexistencia de los cultivos modificados genéticamente, convencionales y ecológicos. pp. 19.
13. Friends of the Earth. 2004. Dutch agreement on coexistence. Biotech Mailout, December 2004: 11-14. (www.foeeurope.org).

14. Genet, AER & FFF. 2005. GMO free regions, biodiversity and rural development in Europe. Discussion papers, proceedings and conclusions. Berlin, 22-23/1/2005. (www.zs-l.de/conference; www.genet-info.org; www.are-regions-europe.org; www.saveourseeds.org).
15. Treu, R. & Emberlin, J. 2000. Pollen dispersal in the crops Maize (*Zea mays*), Oil seed rape (*Brassica napus ssp. Oleifera*), Potatoes (*Solanum tuberosum*), Sugar beet (*Beta vulgaris ssp*) and vulgaris wheat (*Triticum aestivum*). Soil Association. (www.soilassociation.org).
16. Eastham, K. & Sweet, J. 2002. Genetically modified organisms (GMOs): the significance of gene flow through pollen transfer. European Environmental Agency Report 28.
17. Jones, M.D. & Brooks, J.S. 1950. Effectiveness of distance and border rows in preventing outcrossing in corn. Oklahoma Agricultural Experimental Station Technical Bulletin 38.
18. Gara. 3-3-1999. Alertan sobre la capacidad de dispersión del polen transgénico. (www.garaeuskalherria.com).
19. Henry, C., Morgan, D., Weekes, R., Daniels, R. & Boffey, C. 2003. Farm scale evaluations of GM crops: monitoring gene flow from GM crops to non-GM equivalent crops in the vicinity. Part I. Forage maize. Final Report 200. Central Science Laboratory (CSL), Centre for Ecology and Hydrology (CEH) and DEFRA.
20. Ver www.itga.com
21. Jemison, J.M. & Vayda, M.E. 2001. Cross pollination from genetically engineered corn: wind transport and seed source. *AgBioForum*, 4(2): 87-92.
22. MAPA. 2003. Ensayos sobre coexistencia. 2003. MAPA. Madrid.
23. COAG, *et al.* 2005. Consideraciones básicas a incluir en las normas españolas sobre coexistencia entre cultivos modificados genéticamente y cultivos convencionales y ecológicos. Madrid. Pp. 13. (*Este documento lo firmaron 10 organizaciones agrarias, ecologistas y de desarrollo rural y se adhieron al mismo otras 28 organizaciones y coordinadoras de tipo sindical, de consumidores, la Plataforma Rural, etc.*). Ver también: COAG. 2005. Proyecto de RD sobre coexistencia de cultivos MG con convencionales y ecológicos. Versión 19-07-05. COAG. pp.3.
24. CGIAR. 2004. Maintaining the genetic integrity of CIMMYT seed collections: draft guidelines for GMO detection in genebanks. CGIAR (www.ipgri.cgiar.org/Policy/GMOWorkshop; www.cimmyt.org).
25. Instituto de Investigación de la Agricultura Ecológica. 2003. La agricultura ecológica y la ingeniería genética. Como se mantiene la agricultura ecológica libre de OGMS. Dossier FiBL, 3. pp. 24.

26. Soil Association. 2003. Seeds of doubt: experience of North American farmers with GM crops. (www.soilassociation.org).
27. PG Economics Ltd. 2003. Coexistence of GM and non-GM crops: case study of maize grown in Spain. (www.pgeconomics.co.uk).
28. PG Economics Ltd. 2004. Coexistence in North American agriculture: can GM crops be grown with convencional and organic crops?. (www.pgeconomis.co.uk).
29. Bock, A-K., *et al.* 2002. Scenarios for coexistence of genetically modified, conventional and organic crops in European agriculture. A synthesis report. Joint Research Council. European Comisión. Brussels.
30. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la República de Argentina & FAO. 2004. Evaluación de la capacidad, infraestructura y logística de manejo post-cosecha de organismos vivos modificados e identificación de estrategias para aplicar el artículo 18,2.a) del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. TCP/ARG/2903 (A). Contexto y opciones para la expotación segregada de maíz y soja OVM y no-OVM en condiciones de bioseguridad, conforme al Protocolo de Cartagena. pp. 23.
31. Sorensen, N. 2001. Is GMO-free production possible? Costs and methods of crop segregation. IATP. (www.iatp.org)
32. Agrifood Awareness Australia Ltd. 2004. Coexistence. Biotech bulletin 10: 1-7. (www.afa.com.au).
33. WTO Reporter. 2005. EU launches research plan to study coexistence between conventional and GM crops. WTO Reporter 13-6-2005. (Para mayor información ver www.coextra.org).
34. Comisión de Agricultura y Desarrollo Rural de la Comisión Europea. 2003. Informe sobre la coexistencia entre las plantas cultivadas modificadas genéticamente y las plantas cultivadas convencionales y ecológicas. Propuesta por la Comisión de Agricultura (Final A5-0465/2003) y aprobada por el Parlamento Europeo el 18-12-2003.
35. Deutsche Bank. 1999. Ag Biotech: Thanks, but no thanks? Deutsche Bank. pp. 25. (www.biotech-info.net/Deutsche.html)
36. AgReport. 18.7.2005. GCA slams GM canola hysteria. Agnet Report, Australia. (www.agreport.com).
37. Epprecht, T. 1998. La ingeniería genética y los seguros de responsabilidad. Swiss Reinsurance Company. (Original en inglés).
38. Byrnes, M. 2000. Australian insurers see GM food as hard to insure. Reuters 22-6-2000.

39. Champness, B. 2001. Australian insurers wary of GM crops. Farmers Weekly Interactive, UK. (www.fwi.co.uk).
40. Méndez, R. 5-4-2005. Agricultura da marcha atrás en su regulación sobre transgénicos. El país, 5-4-2005.
41. La Fertilidad de la Tierra. 2005. Se paraliza el Real Decreto de Coexistencia. La Fertilidad de la Tierra, 20: 32.
42. Greenpeace. 2005. España vota en contra de levantar prohibiciones a los transgénicos en Europa. Comunicado de prensa. 24-6-2005.
43. Comunicación personal. Es el caso de una explotación de Aulesti (Bizkaia).
44. European Seed Association. 2004. Development of draft guidelines for the development of Future Harvest Centre's policies to address the possibility of unintentional presence of transgenes in *ex situ* collections. (www.euroseeds.org).
45. Terry, S. 2004. New rules to help keep food pure. The New Zealand Herald. (www.nzherald.co.nz).
46. Asamblea de las Regiones de Europa / Friends of the Earth. 2005. Campaign of the Assembly of European Regions and Friends of the Earth for GMO-free zones and regions. European Conference on GMO free regions, biodiversity and rural Development. Berlin 22-23/1/2005 (ver (10)).
47. Hoppichler, J. GMO-free areas: legal, political and scientific issues in relation to nature protection. Federal Institute for Less-Favoured and Mountainous Regions. European Conference on GMO free regions, biodiversity and rural Development. Berlin 22-23/1/2005. (ver 10)).
48. Mid Devon District Council. 2003. Declaration of the district of Mid Devon a "GM free zone". European Conference on GMO free regions, biodiversity and rural Development. Berlin 22-23/1/2005. (ver (10)).
49. F. Fertl, M.T. 2005. Initiatives on GMO free zones. Case Study Austria. European Conference on GMO free regions, biodiversity and rural Development. Berlin 22-23/1/2005. (ver (10)).
50. South Wales Echo. 2001. Assembly avoids pound 300 million fine. South Wales Echo. 24-10.2005. (www.icwales.icnetwork.co.uk).
51. Sheehan, A. 2004. Brussels says no member state can prohibit GM crops. Irish Independent.
52. ICPPC. 2005. Half of Poland declares itself GMO free zone. (www.gmo.icppc.pl).
53. Richter, K. 2005. Italy. GMO-free Europe Newsletter. (www.agi.it)

54. Candappa, D. 2001. Sri Lanka to suspend GM food ban at WTO's request. Reuters. 26-6-2001.
55. Canadian Broadcasting Corporation. 2005. GMO ban legal: province. Canadian Broadcasting Corporation. (www.pei.cbc.ca).
56. Eby, C. 2005. House approves seed regulation bill. Waterloo-Cedar Falls Courier. (www.wcfcourier.com).
57. Ellinghuysen News. 2005. 9 US States limit local GM regs. US States passing laws to block local GMO-free ordinances. The NON-GMO Report, 5 (4). (www.ellinghuysen.com).
58. Chapple, I. 2001. Stores strike early with GM ban. The New Zealand Herald. (www.nzherald.co.nz).
59. Friends of the Earth. 2005. New set-back for GMO crops in Europe. (www.genet-info.org).
60. Shand, H. 1993. La diversidad de la naturaleza: un patrimonio valioso. FAO. Roma. pp. 25.

4. La agrobiodiversidad ante la privatización de la germoplasma agraria y la concentración de las principales empresas de la ingeniería genética

Durante siglos el trabajo de la población agraria ha abordado una amplia gama de tareas, entre ellas la de gestionar semillas y semen, elementos básicos y claves para la producción y reproducción vegetal y animal. En este capítulo se analiza brevemente cómo se crea y mantiene esta agrobiodiversidad históricamente (centrándose principalmente en el germoplasma vegetal) para, a continuación revisar, en el apartado 4.2, los procesos de pérdida de la agrobiodiversidad antes de la introducción de la ingeniería genética, ya que la ingeniería genética influye en dicha pérdida pero no la inicia. En el apartado 4.3. se analiza cómo la privatización generada específicamente por la ingeniería genética agraria y la concentración de las principales empresas que se dedican a esta tecnología influyen de manera concreta en la agrobiodiversidad.

4.1. La creación y mantenimiento de la agrobiodiversidad

La gestión de las semillas tiene tres vertientes, las tres importantes para la agrobiodiversidad, la estabilidad dinámica de los agroecosistemas y para el intercambio y mantenimiento de conocimientos culturales relacionados con la agricultura.

La principal práctica es la de guardar semilla y el objetivo primordial de guardar semilla es poder realizar la siguiente siembra y así volver a cultivar y cosechar, teniendo una fuente asegurada de alimentos en ciclo cerrado (no tener por qué depender de intereses externos a la explotación).

La práctica de guardar semillas ha sido y sigue siendo fundamental para el mantenimiento y ampliación de la agrobiodiversidad. Al guardar semilla de una variedad año tras año, ésta se adapta a la zona (tras demostrar su validez o no en las condiciones particulares de una explotación) y se evoluciona genéticamente, diferenciándose lentamente de cualquier otra variedad de su misma familia que se cultiva en otras condiciones físico-químicas y bajo otras formas de cuidado agrario. El resultado es la gradual creación de miles de variedades y razas (“land races”).

El número de variedades está limitado en un principio por el número de enclaves agroecológicos diferentes existentes en nuestro mundo y en los que se mantiene la práctica de guardar semillas, por el total de personas de dichos enclaves que retienen los conocimientos y destreza necesarios para guardar semillas y por acontecimientos generados por procesos naturales o humanos (sequías, guerras...) que interrumpen o cambiar significativamente los normales ciclos agroambientales.

La práctica de guardar semillas aún existe en mayor o menor grado en los muy diferentes modelos y sistemas agrarios de nuestro Planeta. Es una práctica común de la mayor parte (del 70 al 80%) de la población agraria (campesinado y comunidades indígenas) del Sur y de más o menos personas que se dedican a la producción agraria en el Norte: la mitad de las explotaciones de soja de los EEUU guardan su propia semilla, mientras que el 0% de las explotaciones de remolacha azucarera de Alava lo hace.

La tradicional gestión de la semilla tiene una segunda característica común en sistemas agrarios muy distantes geográficamente y diferentes botánicamente. Así, generalmente, a la vez de guardar semilla, se guarda semilla de un abanico de variedades, no necesariamente de solamente una. El motivo principal es dar una mayor estabilidad dinámica a los cultivos: por ejemplo, emplear 6 o 7 variedades de alubia garantiza mejor una producción quizás media a baja, pero estable y garantizada, ya que cada variedad puede tener un valor diferente frente a determinadas condiciones de cultivo (una resiste mejor la sequía, otra el pulgón, otra condiciones húmedas...) y así se pueden conjugar todas para lograr sortear las variables e impredecibles condiciones climatológicas de cada año de cultivo.

De la misma manera, se suele practicar la policultura; cultivando simultáneamente diferentes variedades de una misma especie, pero también diferentes especies, siendo la combinación más típica la del maíz, alubia / frijol y calabaza/calabacín y/o cultivando diferentes variedades de diferentes especies en pequeños lotes de un mismo espacio y rotando cada año el emplazamiento de cada una.

Por otra parte, la práctica tradicional de guardar semilla iba, y todavía va acompañada por una tercera característica, la de practicar la tradicional “mejora vegetal”, entendida por la búsqueda de características concretas en variedades concretas y procurando aumentar su expresión en las plantas del cultivo mediante la práctica de guardar la semilla de la planta/fruta que mejor lo expresa o mediante el cruce de variedades de familias emparentadas. Esta práctica tenía y tiene motivos comerciales, gastronómicos y agronómicos y redundaba también en un aumento de la agrobiodiversidad.

A la vez de guardar semilla, la población agraria recurre periódicamente al trueque de sus semillas o a la compra de semillas de variedades concretas que les puede interesar, también por motivos comerciales, agronómicos, gastronómicos o experimentales (de mejora vegetal). Esta práctica favorece a la agrobiodiversidad cuando se practica de manera cuidadosa (no se introduzcan, a la vez, elementos dañinos) y cuando no se abandonan a la vez variedades tradicionales. El trueque tiene la gran ventaja de valorar la propia semilla y el trabajo relacionado con la misma sin tener que recurrir al dinero en líquido para expresar dicho valor. Igualmente, consigue un flujo bi-direccional o multi-direccional de agrobiodiversidad en condiciones de igualdad de las partes.

4.2. La pérdida de la agrobiodiversidad antes de la introducción de la ingeniería genética agraria

Los cambios en este proceso de mantenimiento y promoción de la agrobiodiversidad se inician cuando se produce un divorcio entre el trabajo de sembrar y cultivar por un lado y el trabajo de suministrar semillas por otro. Esto se produce cuando determinadas personas se dedican a una o ambas de las siguientes tareas:

- a sembrar para multiplicar semillas y venderlas (y no el cultivo para su conversión en alimentos) a otras personas que siembran pero no guardan semillas (al menos de esa variedad en concreto)
- a la “mejora” vegetal, identificando aquellas características que más interesa en una variedad y potenciarlas mediante las prácticas de cruzar variedades o la recogida selectiva de semillas y la venta posterior de semillas de estas variedades a la población agraria. A estas personas o empresas se les conoce con el nombre de fitomejoradoras.

Este divorcio de tareas produce de inmediato impactos en la agrobiodiversidad pero el alcance de estos impactos depende de varios factores:

- mientras mayor sea el número de personas que dejan de guardar semilla y que compran semilla sistemáticamente, mayor pérdida hay de agrobiodiversidad, ya que un mayor número de personas emplea un menor número de variedades, habiendo un menor número de puntos de multiplicación y suministro de semillas y por tanto, menor capacidad natural de mantenimiento de todas las variedades disponibles.
- según el mecanismo de remuneración de las personas proveedoras de semillas, se produce un mayor o menor impacto en la agrobiodiversidad. Si la remuneración incluye derechos exclusivos de venta durante un número determinado de años (UPOV, ver abajo) y ni siquiera permite acceso a la germoplasma para efectos de investigación (sistema patentes, ver abajo) se estanca la posibilidad de seguir cruzando o seleccionando semillas de variedades y se estanca así, la posibilidad de aumentar la agrobiodiversidad
- se agrava aún más esta situación si a la población agraria se le impide realizar la práctica tradicional de guardar semilla, empleando nueva legislación o nuevas aplicaciones tecnológicas, obligándola a comprar semillas todos los años y así reduciendo drásticamente el ritmo de adaptaciones genéticas de variedades a las condiciones particulares de cada enclave agroecológico. Este proceso puede iniciarse con las variedades compradas pero puede extenderse poco a poco a todas las variedades agrícolas (ver abajo).
- el impacto en la agrobiodiversidad también está condicionada por el mantenimiento o pérdida por parte de la población agraria de los conocimientos necesarios para guardar semillas, caso de optar por no volver a comprarlos, o por la posibilidad de recuperarlos si alguna vez una persona los pierda al verse arropado por el mantenimiento de conocimientos en una comunidad agraria.

Todas estas consideraciones que proceden son aplicables a todos los modelos agrarios hasta la fecha y no son exclusivos de la aplicación de la ingeniería genética agraria, como se comenta a continuación.

4.2.1. La pérdida de agrobiodiversidad

Ya para el año 1900, cuando ni si quiera se había descubierto ni puesto nombre al ADN, se calcula que a nivel mundial se había perdido el 75% de la agrobiodiversidad (1). A continuación se ofrecen algunos ejemplos de estas pérdidas en diferentes localidades geográficas (1):

- En la India, solamente 10 variedades de arroz pronto cubrirán las tres cuartas partes de la superficie arrocera total donde antes se cultivaban más de 30.000 variedades diferentes.
- En los EEUU más del 85% de las 7000 variedades de manzanas que se cultivaban en el siglo pasado, están ahora extintas. En guisantes, coles y tomates la pérdida supera el 90%.
- En Europa se ha extinguido la mitad de todas las razas de animales domésticos (caballar, vacuno, ovino, caprino, porcino y avícola) que existían a finales del siglo XIX. Una tercera parte de las 770 razas restantes estaban en peligro de desaparecer durante la última década.
- En China de los aproximadamente 12000 variedades de trigo de que se tenía constancia en el año 1949, únicamente quedan unas 1000.

Aunque la pérdida de especies y razas no es nueva en la evolución de nuestro planeta, en el pasado ha sido debido a causas naturales dentro del marco de períodos de la evolución. Hoy día, en cambio, las actividades humanas son las que más contribuyen a la pérdida de la biodiversidad en general y a la pérdida de la agrobiodiversidad en concreto. Los procesos y agentes son muy variados en el caso concreto de la pérdida de la agrobiodiversidad:

* La propia FAO (1) señala como razón primordial de la pérdida de la agrobiodiversidad la sustitución de variedades tradicionales por variedades comerciales, respondiendo, principalmente a la búsqueda de mayores rendimientos sin tener en cuenta la falta de sustentabilidad de una política de este tipo.

* La desaparición de las propias zonas cultivadas bajo urbanizaciones, pantanos, monocultivos forestales, industrias, etc.

* La marginación en la I&D agraria de las variedades tradicionales

* La privatización de la germoplasma y las limitaciones introducidas al libre acceso a la agrobiodiversidad

* Cambios en pautas alimentarias en diferentes sociedades, inducidas por intereses comerciales o por cambios en hábitos de trabajo y ocio, por ejemplo, y que influyen en la demanda de diferentes variedades

* Pérdidas paralelas de conocimientos culinarios por parte de la población consumidora no agraria y, a la vez, de relaciones entre población productora y consumidora.

* etc

A continuación se analizan en mayor profundidad algunos de estos procesos y agentes que han influido en la pérdida de la agrobiodiversidad, antes de la introducción de la ingeniería genética agraria.

4.2.2. La concentración empresarial

Desde hace ya un par de siglos y hasta hace solamente unos 30-35 años ha existido todo un sector de “empresas” familiares que se dedicaban al suministro de semillas (2). De hecho, hace 30 años, la mayoría de las empresas semilleras norteamericanas y europeas eran pequeños negocios familiares que se especializaban en producir variedades adaptadas a los climas regionales y con resistencia a las plagas y enfermedades locales. En el año 2000, no obstante, solamente 10 empresas controlaban el 30% del mercado mundial de semillas comerciales y solamente 5 controlaban el 75% del mercado mundial de semillas de hortalizas (2).

La concentración mercantil lo ha producido en gran parte una serie de fusiones empresariales por un lado y, por otra, la práctica de dejar fuera del mercado a otros intereses, normalmente más pequeños. Solamente entre 1984 y 1987, cerca de una cuarta parte de las compañías que atendían pedidos de semillas por correo en los EEUU y Canadá cerraron o fueron engullidas por compañías más grandes (54 de un total de 230... cuando a principios de siglo había 2000). Hasta el año 2000, la empresa más grande del mundo en semillas de hortalizas, Seminis, había adquirido una docena de empresas semilleros, siendo las más notorias las divisiones de semillas horta-frutícolas de Asgrow, Petoseed y Royal Sluis. Como resultado, la oferta de semillas de Seminis era de unos 8000 variedades de 60 especies de frutas y hortalizas.

No obstante, el control de las grandes empresas influye directamente en la disponibilidad de semillas o, dicho de otra manera, en la variedad de la germoplasma vegetal que se oferta a la población agraria. Así, en 2000, esta misma empresa, Seminis, anunció que, para reducir costes, eliminaría 2000 variedades (aproximadamente el 25% del total de su línea de semillas hortícolas) de su oferta (2). Este tipo de “eliminación” afecta normalmente a las más antiguas y menos lucrativas variedades de polinización abierta, ya que las grandes empresas favorecen los híbridos por que el margen de ganancia es mayor al tener mayor dificultad la población agraria para guardar las semillas.

La Red de Custodios de Semillas (Seed Savers Exchange) con base en los EEUU, estima que las fusiones empresariales y el cambio a variedades híbridas en la búsqueda

de más ganancias, es el principal factor causante de la desaparición de las variedades de semillas en los campos de América del Norte (2). Mediante el seguimiento de las variedades de semillas de hortalizas no híbridas disponibles en los catálogos de las empresas, esta Red comprobó la desaparición del 88% de las cerca de 5000 variedades hortícolas no híbridas de estos catálogos entre 1981 y 1998 (2).

Es importante tener en cuenta que, a la vez, poco a poco las grandes empresas de semillas estaban empezando a dominar el mercado de la mejora genética (no GM), y que tenían más posibilidades de pagar gastos, llegar a acuerdos con los dueños de variedades UPOV, etc, por lo que se creaba diferentes intereses entre dichas empresas y pequeños intereses fitomejoradores dentro del mundo de la mejora vegetal y la multiplicación de semillas.

A la vez, las mismas empresas empezaban a copar mercados en productos agroquímicos, productos farmacéuticos y alimentos procesados. En 1999, los cinco gigantes genéticos (AstraZeneca, DuPont, Monsanto, Novartis y Aventis) eran responsables del 60% de las ventas globales de plaguicidas y casi la cuarta parte (23%) del mercado comercial de semillas. (3,4). Cinco años antes, en 1994 ninguna de estas empresas había aparecido en la lista de las principales corporaciones semilleras, de hecho Monsanto no tenía intereses directos en el mercado de semillas hasta 1993, año desde el cual inició una política de compras de empresas de semillas, incluyendo la compra de las operaciones internacionales de semillas de Cargill Inc y Unilever (5) para terminar por interesarse en la compra de Seminis en 2005. El camino es mediante la fusión de empresas. Así, Zeneca y Astra se fusionaron para formar AstraZeneca; Rhone Poulence y Hoechst se transformaron en Aventis; Ciba Geigy y Sandoz se transformaron en Novartis (que más adelante se fusionó con Zeneca para formar Syngenta) y DuPont absorbió a Pioneer HiBreed.

4.2.3. La privatización de la germoplasma agraria

Durante el último siglo y medio, pero particularmente desde principios de los 1900, las personas y empresas fitomejoradas empezaban a ejercer una mayor presión para poder aumentar los beneficios económicos de su trabajo, mediante la privatización y venta en exclusiva de variedades agrarias. Esta privatización tiene dos vertientes, relacionadas pero tratada de forma ligeramente diferente en la legislación pertinente:

- El monopolio de derecho de multiplicación de la semilla (UPOV, derechos de protección de obtenciones vegetales)
- El monopolio sobre todos los derechos de venta, multiplicación e investigación de la semilla (patentes)

En ambos casos se trata de una protección legal que permite una venta en exclusiva de un producto.

Las patentes existen tradicionalmente en el mundo industrializado, para bienes de aplicación industrial, pero históricamente no se aplican a los *descubrimientos*, sino

únicamente a las *invenciones*, por ejemplo, un tractor, un destornillador... Así, la legislación del Estado Español (la Ley española de patentes de 1929 y su renovación de 1986) excluye a propósito los descubrimientos, las razas animales, y las plantas no recogidas por la Ley del 1975 sobre protección vegetal.

Se excluían a las plantas y animales por dos motivos. Por un lado, la razón "oficial" es que es muy difícil ejercer un control legal sobre algo que se puede reproducir libremente en la naturaleza o los agroecosistemas (una semilla, un conejo...). Por otro lado, la razón "ética" es que son seres vivos por lo que no se "inventa" nada, sino que en todo caso se combina de una manera diferente dos o más elementos vivos que ya existían (axioma aplicable en agricultura ecológica, convencional, tradicional y, como se analiza más abajo, en la agricultura transgénica).

No obstante, en Europa y los EEUU durante el siglo XX se va separando de manera creciente el trabajo de la población agraria de cultivar y cosechar, y el trabajo de personas conocidas como fitomejoradoras que se dedican a la "mejora" genética (no transgénica hasta finales del siglo XX). Las personas y empresas fitomejoradoras empiezan a exigir una protección legal sobre lo que llaman "invenciones". De hecho, incluso algunos/as agricultores/a que se dedican a mejorar sus propios cultivos, reivindican ese derecho, por ejemplo, el sector fruticultor de la zona Valenciana con determinadas variedades de frutos cítricos.

En los EEUU estos intereses son rápidamente satisfechos en la Ley de Patentes Vegetales de 1930, mediante la cual se inician las patentes de seres vivos. Hay más escepticismo en Europa, donde, no obstante, se va desarrollando un sistema más *sui generis* que genera en 1961 el acuerdo internacional conocido como "la Unión para la Protección de las Obtenciones Vegetales". Este Acuerdo introdujo normas para que cada Estado Miembro que quisiera lo introdujera en sus leyes nacionales. Han habido sucesivas reformas de UPOV (1972, 1978 y 1991), aumentando el número de Estados firmantes en cada ocasión. La UPOV, paralelamente a la legislación de patentes, inicia un proceso de beneficiar los intereses de las empresas fitomejoradoras a costa de los derechos de la población agraria. Hay que destacar 2 hechos:

- las personas y empresas fitomejoradoras basan su trabajo en la agrobiodiversidad, o variedades agrarias (también de la biodiversidad silvestre) mantenidas y desarrolladas por generaciones de agricultores/as y comunidades indígenas sin oferta alguna de remuneración por la información genética y cultural empleada (cuando la filosofía existencial de muchas de estas comunidades es comunitaria por lo que no encaja ni estar remunerada por el empleo de su riqueza agrogenética y cultural ni pagar *a posteriori* por poder emplear una semilla "mejorada").
- hay matices de diferencia entre una patente y el sistema UPOV, ya que la primera da propiedad sobre germoplasma, tecnología y procesos industriales, mientras que UPOV da control sobre la multiplicación y venta de semillas derivadas.

Hasta 1991 el UPOV se daba una protección especial a la población agraria, como el "acceso libre e ilimitado a los recursos genéticos vegetales". De esta manera la población agraria podía comprar, si quisiera, un paquete de semillas, pagando su precio

y la tasa tecnológica que incorporaba, pero luego podía guardar libremente semillas de su cosecha. Igualmente las podía intercambiar. En 1991, no obstante, se recorta este "privilegio" quedando únicamente que "se puede permitir al agricultor conservar semillas y otra materia vegetal reproductiva de variedades protegidas *pero solamente para uso exclusivo en su predios* y no para intercambiar o vender".

Hasta 1991, igualmente, las empresas fitomejoradoras tenían libre acceso a germoplasma, aunque fuese de variedades protegidas, para poder desarrollar nuevas variedades. Desde la UPOV 1991 no obstante, se pierde ese derecho automático y es en función de si el dueño/a de la variedad protegida lo quiere conceder o no.

En los Tratados de 1994, el fin de la Ronda de Uruguay del GATT y el inicio de la Organización Mundial del Comercio (OMC), acuerdo que entró en vigor el 1-1-1995, se incluye en su Artículo 27(3)b la obligación de que los Estados firmantes adoptara alguna forma de propiedad intelectual sobre variedades vegetales, fuese una patente fuese un sistema *sui generis*. Los plazos establecidos en su día eran de 2002 para países en desarrollo y 2005 para países menos desarrollados. Dichas patentes se conocen como TRIPS, por su relación con el comercio.

TRIPS es la vía final y definitiva ideada por las grandes empresas para controlar totalmente la venta y, por tanto, el empleo de semillas. Su objetivo final es que todas las comunidades y explotaciones agrarias en todo el planeta compren cada año las semillas que necesiten, divorciando totalmente el trabajo de cultivar del trabajo de guardar y/o multiplicar semillas o mejora variedades. Evidentemente las empresas recibirían grandes beneficios, a la vez que controlarían totalmente las decisiones sobre el tipo de variedades que se venderían y cultivarían, que evidentemente responderían a sus intereses económicos también.

Conviene tener en cuenta que en estos momentos el 85% de las patentes agrarias solicitadas y/o concedidos están en manos de grandes empresas, y a finales de los 90, cinco empresas controlaban el 84.8% de patentes de maíz, el 85.9% de patentes de patata y el 79.6% de patentes de trigo. Estas patentes varían en duración o vigencia de 20 a 25 años, con lo cual normalmente se recupera mucho más que la inversión: de la venta en monopolio se sacan grandes beneficios.

Pero todo este proceso descrito tiene enormes desventajas para la agrobiodiversidad ya que:

- impide de una manera creciente las tradicionales prácticas de guardar, intercambiar y seleccionar semillas, por lo que no se cree nueva agrobiodiversidad (en el año 2000, un 80% de las semillas empleadas en el Sur eran semillas guardadas por la propia población agraria, en el año 2005 se estima este porcentaje en el 70%).
- reduce la diversidad genética agraria empleada a las variedades que más beneficios da a las empresas, ya que éstas serían las únicas comercializadas. Las empresas analizan los costes de los requerimientos legales de las patentes y sus implicaciones financieras, influyendo también los costes y normas de incorporar variedades en los catálogos de Variedades Comerciales en relación a la cuantía de semilla vendida, para decidir cuáles de sus variedades se mantienen en el

Catálogo. Es ilegal comercializar (vender, intercambiar) semillas de variedades que no están en un Catálogo de Variedades Comerciales.

Las patentes también generan otros perjuicios. Patentar información genética empleada en la agricultura supone anteponer intereses económicos al derecho a la alimentación. Realmente, no se está patentando la innovación a favor de la alimentación sino el derecho de un individuo o empresa de lucrarse con el comercio de alimentos. Se introduce un sistema de derechos monopólicos que llegar a afectar a todo el sistema agroalimentario. Así, patentar (sea con una patente tipo EEUU, sea UPOV), implica el pago de una tasa o impuesto por parte de la población agraria para poder emplear semillas, reduciendo su flexibilidad económica e independencia. Si la población agraria no puede decidir libremente en el futuro qué semillas emplear, la población consumidora no va a poder elegir libremente qué alimentos comprar.

Hay personas y organizaciones que se oponen incluso a este tipo de patente general, argumentando que, para el bien común, sería más "rentable" en términos sociales, que se hiciera todo la investigación y desarrollo con fondos públicos para que luego los resultados pudiesen estar de libre disposición sin necesidad de patentes y, a la vez, más accesibles a toda la población.

Así, hay división de opinión en el mundo de la oposición a las patentes. Hay ONGs que se oponen totalmente a cualquier tipo de patentes (patentes, UPOV, otros sistemas *sui generis*) por sus implicaciones para la agrobiodiversidad, la economía agraria, la filosofía y cultural agraria de muchas comunidades, el control económico de las empresas, etc.

Hay otras que opinan, no obstante, que se deben desarrollar sistemas *sui generis* que procuran proteger a los intereses de las comunidades indígenas, campesinas y de agricultores, siendo fatalistas en cuanto a la inevitabilidad de la introducción de un sistema u otro en el futuro.

Otro método de influir en el empleo de únicamente determinadas porciones de la agrobiodiversidad es mediante el recurso a la certificación de semillas. Si en un principio la certificación (incorporación de una variedad en un Catálogo Comercial) pudo tener el objetivo de garantizar la homogeneidad del contenido de un paquete de semillas a las personas que lo compran, tiene la gran desventaja de no ajustarse a las características no homogéneas de las variedades tradicionales y, además, cuesta dinero. El siguiente paso, que se plantea introducir ahora en la India, por ejemplo, es proponer que únicamente productores registrados de semillas tuviesen derecho de vender semilla. Así, a cualquier agricultor/a que vendiera semillas no registradas se le abriría un proceso legal como criminal. Caso de entrar en vigor esta nueva propuesta de ley y cumplirse, se perderían muchas variedades tradicionales únicas y se concentraría automáticamente el mercado de semillas en manos de pocas empresas (6).

4.2.4. Privatización de la I&D agraria

La privatización de la I&D agraria influye en el tipo de proyecto o estudio realizado ya que depende de la disposición económica de posibles intereses inversores y de los potenciales beneficios económicos derivados de la inversión en la I&D. La única

manera de evitar la marginación total de investigación en cuestiones que no generan inmediatos y aparentes beneficios económicos para el inversor inicial es mediante la financiación pública. Así, es difícil conseguir una gran labor de I&D en la agrobiodiversidad tradicional al estar ésta en manos difusas, generalmente de poca entidad y disposición económica individual y reportando beneficios a veces de difícil cuantificación como sería el valor social del patrimonio genético.

En cambio, los intereses en promover la I&D en variedades comerciales han respondido a entidades empresariales cada vez más potentes, las cuales, al tener perspectivas de poder amortizar dicha inversión, no dependen necesariamente para nada de la financiación pública de su investigación. Pero el tipo de variedad que investigan es comercial y no generalmente tradicional.

4.3. Los impactos en la agrobiodiversidad de la privatización de la germoplasma agraria por empresas de ingeniería genética agraria y la concentración de estas empresas

En este apartado se analizan los impactos en la agrobiodiversidad de los particulares procesos de privatización de la germoplasma agraria por empresas de ingeniería genética agraria y la fuente concentración de intereses de estas empresas.

4.3.1. Concentración del mercado

Al igual que en el mundo de la mejora genética convencional, son las grandes empresas económicas las que dominan cada vez más el mercado de la ingeniería genética, siendo muy difícil la participación de empresas más pequeñas y tecnológica y financieramente imposible la participación de personas individuales de la población agraria.

Una sola empresa, Monsanto, domina el 90% del mercado de la ingeniería genética agraria (7). Monsanto ha gastado uno \$10 billones (€8.3 billones) durante la última década para comprar empresas de semillas y para comercializar semillas GM en todo el mundo. Entre Monsanto y otras cuatro empresas se domina casi el 100% del mercado GM desde finales del siglo pasado (3, 8). Ya en 1999, cinco empresas AstraZeneca, DuPont, Monsanto, Novartis y Aventis controlaban casi el 100% del mercado de semillas GM (3). En 2001, la semilla transgénica de Monsanto se empleaba en el 94% del área total sembrada con cultivos GM (9).

La venta de semillas transgénicas aumentó en veinte veces entre 1995 y 1998 y se estimaba que el mercado de semillas GM equivalía a unos \$2.5 billones (€2.1 billones) en 2000 (10), aproximadamente el 10% del comercio global de semillas. Analistas predijeron ganancias de \$3000 millones (€ 2500 millones) en 2000 para llegar hasta \$25.000 millones (€ 21.000 millones) en 2010 (10). De hecho, se están trabajando con tres escenarios:

- el crecimiento de los mercados de semilla GM por un ritmo anual de 6% con cultivos GM en los países ya sembrándolos
- la caída del mercado si el sentimiento antiGM se mantiene
- el crecimiento promedio anual del 10% por año si los mercados de Brasil, China e India se abren.

Como se ha comentado, una sola empresa, Monsanto, domina esta tecnología y su comercialización. Está implantada en 46 países de los cinco continentes (11) (y cabe decir que en más de la mitad de éstos hay constancia contrastada de contaminación transgénica). Por regiones geográficas, los mercados de Monsanto se centran en los EEUU y Canadá, como se observa en el Cuadro 13:

Cuadro 13. Ventas de Monsanto por región geográfica

Región geográfica	% ventas
América del Norte	60
América Latina	20
Europa/Africa	15
Asia	5

Fuente: (12)

Monsanto tiene el mayor número de productos (semillas) de la ingeniería genética agraria en el mercado en los tres áreas en que enfoca sus intereses: maíz, algodón y oleaginosas (colza y soja) (13). También en herbicidas, cuenta con la formulación de mayor venta a nivel mundial: el Roundup, un herbicida no selectivo, cuyas ventas se han querido mantener tras el final de su patente, mediante la incorporación de una tolerancia al mismo en cultivos GM (13).

Teniendo en cuenta que cinco empresas controlan caso el 100% del mercado transgénico, es importante poner en contexto el proceso de contaminación transgénica que se ha analizado en el Capítulo 2, el proceso de privatización de la información genética (ver apartado 4.3.2) y las tecnologías genéticas que incapacitan la germinación libre de semillas de segunda generación (ver apartado 4.3.3), ya que la suma de todos estos parámetros revela el peligro de que únicamente cinco grandes empresas controlan el futuro de nuestra agricultura y alimentación, que lo controlan en función del empleo de un mínimo número de variedades agrarias y que la decisión de qué futuro se dé a diferentes componentes de la agrobiodiversidad quede en manos exclusivas de dichas empresas.

4.3.2. Concentración de la privatización: patentes de transgénicos y tecnologías terminator

Como se ha comentado arriba (apartado 4.2), entre 1900 y 1990, cuando ya se invertían cuantiosos fondos económicos en la ingeniería genética agraria, los procesos de privatización de la germoplasma, restricciones al libre acceso a la misma, restricciones a las prácticas tradicionales de guardar e intercambiar semillas ya sentaron la base para actitudes, prácticas y políticas que beneficiaban tremendamente a los objetivos económicos de las empresas que se dedican a la ingeniería genética agraria pero que en nada favorecían a la agrobiodiversidad.

Las patentes sobre semillas transgénicas en los EEUU son ya realidad desde que una resolución de su Tribunal Supremo en 1980 autorizó las patentes sobre organismos vivos. Para principios de los 2000, la empresa Seminis, líder mundial de semillas hortalizas (empresa en que Monsanto está desarrollando intereses: 14), tenía ya 79 patentes otorgadas o en tramitación, afectando al apio, berenjena, brócoli, calabacita, calabaza, cebolla, col blanca, col roja, coliflor, endivia, espinaca, frijoles, garbanzo, lechuga, maíz, melón, pepino, pimiento, puerro, rábano, sandía y tomate, entre otros, patentes todas orientadas hacia el desarrollo de variedades GM (2).

De las 1370 patentes en ingeniería genética agraria otorgadas hasta 2001 a las 30 compañías más importantes en los EEUU, un 74% está en manos de únicamente 6 empresas (9):

- Monsanto: 287
- DuPont: 279
- Syngenta: 173
- Aventis: 77
- Pulsar: 38

Actualmente, Monsanto tiene 600 patentes, más que cualquier otra empresa de ingeniería genética agraria (15; los números varían según la fuente consultada).

Uno de los impactos directos de las patentes sobre la agrobiodiversidad lo demuestra claramente la patente que tiene la empresa Monsanto sobre la soja Roundup Ready, ya que incluye la condición de que el agricultor que lo emplea NO VA A GUARDAR SEMILLA. Para finales de 1999 Monsanto había iniciado la tramitación de 475 denuncias legales por violación de los derechos otorgados por sus patentes (7) y tiene un departamento interno de 75 empleados/as cuya labor exclusiva es investigar y demandar a agricultores/as que violan los “derechos” de sus patentes, con un presupuesto anual de \$10 millones (€ 8.3 millones) (15). En un caso, un agricultor de Tennessee (EEUU) fue condenado a 8 meses de cárcel por guardar semillas de algodón y soja GM (16) y el sonado caso de Percy Schmeiser (Canadá) versaba sobre una condena por uso ilegal de semilla de colza GM cuando el agricultor en cuestión insistió que la presencia de colza GM en sus fincas era debido a la contaminación (17). Por su parte, 25 agricultores estadounidenses fueron multados con \$2.5 millones (€ 2.1 millones) por violar la patente de BASF sobre la tecnología de tolerancia a herbicida de un arroz del cual guardaron y sembraron semilla (18).

Evidentemente, la cuestión no es la pérdida del derecho de guardar semillas GM en concreto (aunque agricultores de los EEUU han iniciado una lucha legal en este contexto: 19), sino la tendencia que marca esta prohibición, que poco a poco está alcanzando al derecho de guardar semillas de cualquier tipo. Cabe decir, igualmente, que ninguna empresa ha pagado nunca cuantía alguna a la población agraria por emplear el germoplasma original sobre las que realizan sus modificaciones genéticas.

Por sus particularidades, se menciona aquí también la Directiva 1998/44 de la Unión Europea de "Protección jurídica de las invenciones biotecnológicas", implementada en el Estado Español por Ley de 2001. Hay una fuerte polémica social e incluso entre juristas acerca de las implicaciones de dicha Directiva. La Comisión Europea argumenta que están exceptuadas de la misma el cuerpo humano, variedades agrarias y la cría ganadera. No obstante, muchas entidades y personas privadas insisten que la Directiva

deja claramente vía libre para patentar cualquier información genética, empleando la filosofía de que los organismos genéticamente modificados son "invenciones," premisa rechazada por muchas ONG y sindicatos agrarios, etc. Recientemente, la Oficina Europea de Patentes ha reconocido que las patentes sobre plantas y animales no están excluidas de la Convención Europea de Patentes, por lo que son necesarios esfuerzos jurídicos para aclarar la situación en la Unión Europea. Lo significativo es, también, no obstante, el potencial empleo de la ingeniería genética como otra vía para controlar el libre acceso a la agrobiodiversidad, aquí en la Unión Europea.

Otro método empleado por las empresas de la ingeniería genética agraria para monopolizar su acceso a la germoplasma necesaria para la agricultura y la alimentación es mediante las tecnologías terminator y traidor. Mediante estas tecnologías se restringe totalmente la posibilidad de guardar semillas (se programa su esterilidad), obligando a la población agraria comprar paquetes de semillas cada año (ver apartado 4.3.3). No obstante, a la vez de promover esta tecnología se procura patentarla para así tener el derecho exclusivo a su empleo. La primera noticia acerca de patentes de este tipo se tuvo en 1998 por parte de la empresa Delta & Pine Land Company. Los derechos de esta patente fueron adquiridos a continuación por Monsanto (20), como ya se ha comentado la principal empresa de ingeniería genética agraria, por lo que Monsanto tiene el potencial de dominar completamente el mercado transgénico mediante la aplicación de esta tecnología en exclusivo.

Poco después, no obstante, se supo que había una treintena de patentes sobre tecnologías parecidas, cubriendo una gama de técnicas con un solo fin: esterilizar genéticamente plantas y semillas (21). Todas éstas son técnicas que comprometen seriamente a la agrobiodiversidad.

Cuadro 14. Patentes sobre tecnologías de esterilización de semillas 1994-1998

	<i>Empresa</i>	<i>Número de patente</i>	<i>Fecha</i>
1.	Monsanto (EEUU)	US5.723.765	3-3-98
2.	Monsanto	WO9744465	27-11-97
3.	CPRO-DLO (NL)	WO9730166	21-8-97
4.	Scottish Crop Research Inst. (UK)	WO9841643	24-9-98
5.	Max Planck Institute (DE)	WO9828430	2-7-98
6.	John Innes Centre (UK)	WO9828431	7-2-98
7.	DuPont (EEUU)	US5.608.143	15-11-94
8.	DuPont	US5.364.780	4-3-97
9.	AstraZeneca (UK/Suecia)	US5.808.034	15-9-98
10.	AstraZeneca	WO9735983	2-10-97
11.	AstraZeneca	WO9738106	11-3-97
12.	AstraZeneca	WO9403619	17-2-94
13.	Novartis (CH)	US5.847.258	8-12-98
14.	Novartis	US5.804.693	8-9-98
15.	Novartis	US5.789.214	4-8-98
16.	Novartis	US5.777.200	7.7.98
17.	Novartis	US5.767.369	16.6.98
18.	Novartis	US5.689.044	18.11.97

19.	Novartis	US5.654.414	5-8-97
20.	Novartis	US5.650.505	22.7.97
21.	Novartis	US5.614.395	25.3.97
22.	Novartis	US5.842.542	20.10.98
23.	Novartis	WO9803536	29-1-98
24.	Novartis	WO9839462	11-9-98
25.	BASF (DE)	US5.859.310	12.1.99
26.	BASF	US5.814.618	29.9.98
27.	Rhone-Poulenc (FR)	US5.837.820	17.11.98
28.	Universidad de Texas (EEUU)	US5.846.768	8-12-98
29.	Universidad de California (EEUU)	WO9810734	19.3.98

Fuente: 22.

4.3.3. I&D en la ingeniería genética agraria

La I&D en ingeniería genética agraria se hace en laboratorio (liberación “confinada”) y en ensayos de campo (liberación deliberada “abierta”). Hasta el año 2000 se habían aprobado más de 1500 ensayos de campo con variedades GM a nivel mundial (23). Desde el punto de vista de las implicaciones para la agrobiodiversidad, cabe insistir que se han realizado estos ensayos en campo abierto sin que en la mayoría de los países existían ni existen procedimientos estrictos para la realización de los mismos. Se comentan ejemplos de estos ensayos y la falta de seguimiento y control de los mismos en el Capítulo 2.

Las empresas de ingeniería genética agraria invierten millones de euros cada año en I&D y han sido responsables del 87% de los ensayos de campo desde finales de los 80 (23). Por ejemplo, en 2004 Monsanto invirtió \$500 millones (€416 millones) en I&D, la mayor parte en ingeniería genética agraria (y una parte en mejorar las formulaciones de su herbicida Roundup (11)). Realizó su primer ensayo de campo en los EEUU en 1987 (24).

No obstante, también se invierten fondos públicos estatales o internacionales en investigar en dicha tecnología, en todos los continentes. Así, por ejemplo, en India se invierten millones de euros públicos en investigar la aplicación de la tecnología transgénica a todos los principales cultivos incluyendo el arroz, maíz, algodón, caña de azúcar, mostaza, garbanzo, guisante negro, gram, trigo, tabaco, patata, coliflor, col, tomate, plátano y melón (25). El Instituto Internacional para la Investigación Vegetal para las zonas tropicales semi-áridas (ICRISAT) realiza investigación en variedades GM de cinco cultivos: guisante, garbanzo, cacahuete, sorgo y mijo. Estos cultivos constituyen el alimento básico de más de un billón de personas en las zonas tropicales áridas de Asia y la Africa sub-sahariana (25), por lo que cualquier impacto negativo como la contaminación de variedades tradicionales o desequilibrios en redes tróficas tendría, a su vez, impactos sociales y sanitarios muy serios.

Ya en 1999 un colectivo de científicos/as del Centro Internacional de Fisiología y Ecología de los Insectos con sede en Nairobi, Kenya, denunciaron este tipo de

investigación y desarrollo, principalmente por que aumenta notablemente la dependencia de la población agraria en gigantes agro-químicas como Monsanto, con implicaciones evidentes para la agrobiodiversidad, entre otras cosas (26).

Estas inversiones públicas son polémicas de por sí pero lo son particularmente si se comparan con inversiones en modelos y sistemas de producción agro-alimentaria de menor impacto negativo y mayor beneficio positivo en la agrobiodiversidad. Así, en 2005, la Soil Association de Inglaterra (principal movimiento y ente de certificación de agricultura ecológica de dicho país) denunció que en el Reino Unido se invierte anualmente unos £100 millones (€166 millones) de dinero público en investigación en la ingeniería genética agraria, mientras que se invierten únicamente £2 millones (€3.3 millones), o sea, el 2%, en la agricultura ecológica (27).

En otras partes del mundo se perciben problemas parecidos. Así, en Zambia, la ingeniería genética agraria supone una amenaza a los resultados de años de desarrollo de técnicas de agricultura sustentable. De hecho el gobierno de Zambia ha prohibido la importación de variedades o tecnologías GM y la investigación local indica que problemas de, por ejemplo, deficiencia de vitamina A no necesita de arroz GM sino del desarrollo del “árbol verdura” (moringa), las hojas del cual están ricas en vitamina A (y también, de paso, ricas en proteína, vitamina C, hierro y calcio). Se emplea idéntico argumento en círculos científicos de la India, donde se opone a la investigación y desarrollo en arroz vitamina A, sugiriendo que la I&D en ingeniería genética margina e ignora la existencia de muchas fuentes de vitamina A en cultivos existentes, y que sería de interés social, económico, nutricional y ambiental local promover la investigación y desarrollo de éstos antes de invertir en I&D transgénica (28). Entre otros cultivos mencionan a las espinacas, col, menta, zanahoria, mango maduro, naranja, tomate maduro y las hojas de plantas como el culantro, amaranto, curry, rábano y col.

Evidentemente, los dos tipos de desarrollo agro-tecnológico tienen implicaciones muy dispares en cuanto a la agrobiodiversidad se refiere. Procurar cubrir las necesidades promedias diarias recomendadas de vitamina A de 750 microgramos mediante el empleo de una gran variedad de cultivos es mejor para la agrobiodiversidad que depender de una variedad GM de arroz sembrado de forma monocultivo en grandes extensiones. Mujeres asiáticas empleaban históricamente más de 200 variedades de vegetales. Si hoy día hay un problema de vitamina A es debido en gran parte a la introducción de variedades híbridas durante la revolución verde que sustituyó policultivos por monocultivos que, a la vez, emplean herbicidas que eliminan, precisamente, muchos vegetales antes aprovechados en las dietas tradicionales (28,29).

Otro ejemplo de cómo la promoción de I&D en ingeniería genética agraria amenaza en marginar o ignorar a I&D alternativa y más adaptada a las condiciones locales de agrobiodiversidad lo constituye el trabajo realizado en Kenya para combatir determinado taladro de maíz. La opción desarrollada por las empresas de ingeniería genética agraria promueve la incorporación de información genética de la bacteria del suelo *Bacillus thurengiensis* a la genoma del maíz. Las variedades conseguidas serían propiedad de las empresas suministradoras con implicaciones para la posibilidad de guardar semilla y desconocidos (por falta de estudios) sus impactos en la agrobiodiversidad y la diversidad natural. La opción desarrollándose de forma local trata de cultivar maíz de forma conjunta con especies silvestres de hierba de la propia Kenya (hierba de sudan *Sorghum vulgare*; hierba de napier *Pennisetum purpureum*;

hierba plata-hoja *Desmodium uncinatum*; hierba de la melaza *Melinis minutiflora*) que combaten de dos maneras al taladro y de forma natural: se está investigando la capacidad de estas hierbas a secretar una resina que mata a las urugas del taladro, a la vez que son hierbas que atraen el enemigo natural del taladro, una avispa parásita. Se propone sembrar estas hierbas alrededor de los campos de maíz, como opción no química, accesible y de bajo coste para la población agraria. También se está investigando sembrar otras especies de hierba intercaladas con el maíz, especies cuyas plantas emiten un olor desagradable para el taladro en fase alada. En este caso las hierbas también impiden el desarrollo de una planta (*Striga*) que se adhiere a las raíces del maíz e impiden su pleno desarrollo (30).

De todos modos, la pregunta es ¿por qué promover la tecnología GM cuando en muchos lugares hay alternativas naturales más baratas y más disponibles? (31), y, de paso, más ventajosas para la agrobiodiversidad. Esta pregunta hay que hacerla aquí en Euskal Herria, a la vez que otras personas y entidades lo hagan en otras partes del Planeta. Los ejemplos citados de Zambia, Kenya e India son proyectos de I&D basados en tecnologías blandas de gran interés agro-ambiental. En cambio no ofrecen beneficio económico alguno a las industrias de la ingeniería genética agraria.

Otro problema destacado de la I&D en la ingeniería genética agraria en Centros Públicos de I&D tiene que ver con la financiación de dicha investigación. Frecuentemente son las mismas empresas de ingeniería genética agraria las que financian la investigación en universidades. Así, hacia finales de los años 90, el 46% de las empresas estadounidenses de ingeniería genética apoyaban financiar la investigación en la ingeniería genética en las universidades (23).

Igualmente, hay múltiples denuncias del enfoque de la investigación en la tecnología GM, ya que la mayor parte se dedica a buscar aplicaciones concretas en variedades concretas de plantas (o aplicaciones en el mundo animal), pero se invierten muy pocos fondos en los impactos ambientales, socio-económicos o en la salud animal o humana, o en los impactos a nivel de ventas de semillas y plantas (20,27,32,33,34; ver también capítulo 2, apartado 2.2).

No obstante, cabe decir que durante los últimos 5 años hay cambios en la estrategia de I&D con variedades GM por parte de las empresas privadas, tanto en la localización y enfoque de su investigación, cómo en la cuantía de dinero invertido y número de ensayos realizados. Así, la estadística disponible sugiere que desde 2003 el número de ensayos de campo ha descendido globalmente. En la Unión Europea las liberaciones deliberadas de cultivos GM con fines experimentales disminuyeron de 264 en 1997 a 68 en 2004. En Canadá disminuyeron de 178 en 2000 a 64 en 2004 (35). Igualmente, la estadística mundial sugiere que empresas como Syngenta, Monsanto, DuPont y Bayer están renunciando a sus ensayos de variedades GM en Inglaterra y están reconsiderando sus inversiones en otras partes de Europa teniendo en cuenta las campañas anti-GM (36) (campañas que son, a la vez, a favor de modelos agrarios no GM y más acordes con, entre otras cosas, el mantenimiento de la agrobiodiversidad). Kenya, por su parte, ha puesto fin provisional a los primeros ensayos con maíz GM en su país, tras identificar irregularidades en los mismos (37), aunque se prevé que los reanudará si se eliminan dichas irregularidades.

Otra aplicación específica de la ingeniería genética agraria que tendría profundos impactos negativos en la agrobiodiversidad, caso de incorporarse a gran escala en el campo, es la investigación y el desarrollo de las tecnologías “exterminador” (terminator) y traidor. Se lleva más que una década analizando la tecnología terminator, o la modificación genética de las plantas para producir semillas estériles. El objetivo único y exclusivo de esta tecnología es evitar que alguien guarde semilla y, por tanto, obligar a la población agraria comprar semilla año tras año, garantizando ventas a las empresas.

Teniendo en cuenta que son más de un billón las personas que guardan semillas (una de las prácticas claves para la creación y mantenimiento de agrobiodiversidad), esta tecnología es considerada en muchos círculos como una ofensa moral (38,39). Por su parte la tecnología traidor (también conocido como GURTS: Tecnología de Limitación de la Función Genética), implica el empleo de determinado producto químico externo a la planta para que funcione o deje de funcionar determinada faceta genética. El potencial para así influir en la capacidad de guardar y germinar una semilla ha suscitado el rechazo a esta tecnología, entre otras cosas por sus implicaciones para la agrobiodiversidad (38).

En 1998 la empresa Delta & Pine Land Co. anunció que había conseguido una patente (N° 5.723.765) “sobre una técnica que incapacita genéticamente a una semilla para germinar”, aplicable a las semillas soja y algodón que trabaja dicha empresa pero que abarca potencialmente todos los cultivos (40), dato que vuelve a subrayar el principal motivo económico detrás de la tecnología de la ingeniería genética agraria que, de todos modos, las propias compañías promotoras de esta tecnología reconocen (22). El anuncio de esta patente provocó una enorme protesta internacional, lo cual derivó en el boicot y moratoria internacional a la tecnología en cuestión, pero durante 2005 se han reanudado los intentos de los EEUU, Canadá y las empresas de la ingeniería genética agraria para permitir su empleo.

Así, una de las principales objeciones que hay hacia la I&D en la ingeniería genética agraria es que su principal motivación es el lucro privado y no la necesidad (23). Casi el 60% de todos los ensayos de campo con variedades GM experimentó con variedades tolerantes a herbicidas y el 46% de las empresas que solicitaron permiso para realizar ensayos en los EEUU eran empresas químicas. El I&D tenía el fin de expandir los mercados de productos químicos y poco tenía que ver con, por ejemplo, el mantenimiento de la agrobiodiversidad.

4.3.4. El impacto de la concentración empresarial en el comercio agro-alimentario

Otras empresas también están influyendo en la producción agraria GM y sus impactos en la agrobiodiversidad, aunque de forma indirecta. En este caso no son empresas que se dedican a suministrar la tecnología GM en forma de planta y semilla GM, sino son empresas que controlan el comercio mundial de las cosechas. Archer Daniel Midland (ADM), Bunge y Cargill dominan el comercio internacional en productos agrarios, llenando el espacio entre población agraria y población consumidora al controlar los silos, camiones, barcos y plantas de procesamiento a gran escala (41):

- ADM emplea más de 26.000 personas a nivel mundial y sus ventas sobrepasan los \$32 billones. Actualmente procesa el 28% de las habas de soja

estadounidenses, el 12% de las brasileñas y el 40% de las europeas. ADM tiene enormes facilidades para moler soja en Róterdam y Hamburg.

- Cargill, o la población agraria que le suministra, produce el 17% de los pavos a nivel mundial y en los EEUU control el 22% de la producción de carne de vacuno y el 25% de todas las exportaciones de cereales y oleaginosas. Cargill tiene la única planta de moler soja en Bélgica y en el Reino Unido.
- Bunge dice ser el líder mundial de venta de aceite vegetal embotellado. Es el mayor procesador de semilla oleaginosa de América Latina y el principal proveedor de pienso de soja a Europa. Bunge domina completamente las importaciones de soja en el Estado Español e Italia.

Cargill es abiertamente pro-GM, ADM y Bunge dicen mantener una postura neutral (ver capítulo 6). No obstante, las tres empresas tienen un peso importante en la posibilidad de que tanto la población agro/ganadera como la población consumidora tenga acceso a piensos, alimentos o ingredientes libres de GM tanto aquí en la Unión Europea como en casi cualquier otro lugar del mundo. Si ADM, Bunge o Cargill se niegan a segregar ingredientes GM y no GM o simplemente se niegan a suministrar libre de GM, están ejerciendo una presión muy fuerte a favor de la introducción de elementos GM en los mercados de piensos y alimentos.

4.3.5. Impactos en la agrobiodiversidad del control empresarial y privatización de la información genética: resumen

Resumiendo, los impactos en la agrobiodiversidad del control empresarial y privatización de la información genética que se están experimentando ya y que se prevén complicarán en el futuro si no se introducen políticas correctoras, incluyen:

- La pérdida variedades no GM, mediante procesos como la ilegalidad de las prácticas de guardar, intercambiar o venderlas o su retirada de los catálogos de semillas.
- La contaminación variedades no GM
- La minimización y clara insuficiencia de la investigación y desarrollo en los impactos negativos de las variedades GM en la agrobiodiversidad y biodiversidad natural (entre otras cosas). Como dato se puede aportar el hecho del muy poco tiempo transcurrido entre la investigación inicial y la liberación comercial de las plantas genéticamente modificadas. Según la página web de Monsanto (10), desde la primera modificación genética de una célula vegetal en 1982 pasaron solamente 5 años a los primeros ensayos en campo abierto con plantas GM, y 14 a los primeros cultivos comerciales de variedades GM (soja y colza RR y algodón *Bollgard*).
- La marginación de la investigación y desarrollo en modelos agrarios no GM

4.4. Comentarios finales

La situación de control empresarial de la ingeniería genética agraria significa que esta tecnología se aplica con objetivos fundamentalmente económicos. Otras consideraciones como la salud humana, la sustentabilidad de las prácticas agrarias, la agrobiodiversidad o el bienestar animal están todas subordinadas a las ganancias de un puñado de grandes empresas. Influyen en este proceso el grado de concentración empresarial, el número y alcance de las patentes (u otras figuras legales de privatización de germoplasma),

Si se añade a este análisis, que revela un extremo grado de concentración mercantil y altas perspectivas de privatización de material genético, los problemas que está causando la contaminación transgénica, se llega fácilmente a la conclusión de que el futuro de los modelos agro-alimentarios no GM, de los que depende también la agrobiodiversidad, depende del no empleo de la tecnología de la ingeniería genética agraria y medidas urgentes de reducir dramáticamente el control empresarial sobre las actividades agro-alimentarias. La contaminación genética existe, no se controla o no se puede controlar y se quiere legalizar. Por contaminación legal o ilegal se está imponiendo el empleo de variedades transgénicas en el sector

En el siguiente capítulo se hacen algunas propuestas iniciales para reducir el impacto del control de las empresas sobre la agrobiodiversidad.

4.5. Fuentes del Capítulo 4

1. Shand, H. 1993. La diversidad de la naturaleza: un patrimonio valioso. FAO. Roma. pp. 25.
2. Rafi. 2000. ¿Condenados a la extinción? Seminis elimina 2000 variedades. (www.rafi.org).
3. Etcgroup. 1999. Conferencia Mundial de Semillas. Un club cada vez más reducido de gigantes industriales. (www.etcgroup.org).
4. African Centre for Biosafety. 2005. A profile of Monsanto in South Africa. pp.25 (www.biosafetyafrica.net).
5. Monsanto 2005. Investor information. (www.monsanto.com)
6. Monsanto. 2005. Worldwide locations (www.monsanto.com)
7. Monsanto. 2005. Monsanto at a glance. (www.monsanto.com)
8. Polaris Institute. 2004. Monsanto. Behind the scenes – a corporate profile. pp. 5
9. Hay mucha información sobre este caso en Internet, entre otros en www.genet-info.com o www.plant.uoguelph.ca.
10. Monsanto. 2005. About us. Through the years. (www.monsanto.com).
11. Etcgroup. 2000. Los jumbo gigantes de la agrobiotecnología. Solo cinco sobreviven el torbellino de fusiones. (www.etcgroup.org).
12. Etcgroup. 2001. Globalización SA. Etc Communique 71. (www.etcgroup.org).
13. Etcgroup. 2004. Transgénicos: verdades y suposiciones. (www.etcgroup.org).
14. Robertson, V. 2005. Farmers' anger over GM's "undue influence". The Scotsman 27-4-2005. (www.thescotsman.scotsman.com).
15. Henriot, P. 2005. The Zambia experiment. Sojourners Magazine. April. 2005. (www.sojo.net).
16. Subramani, M.R. 2005. GM crop research pipeline going dry. The Hindu Business Line. India. (www.thehindubusinessline.com).
17. Chege, K. 2005. Kenya halts first field trials of GM maize. SciDev.Net. (www.scidev.net)
18. Yates, S.A. 2005. Rice farmers fined for saving seed. Capital Press. USA. (www.capitalpress.info).
19. Shiva Vandana. 2005. New Seed and Patent Acts in India: "Sowing the seeds of

- dictatorship”. (www.genet-info.com).
20. Surekha Sule. 2004. Keep away, Anjammass tell GM pushers. India together. India. (www.indiatogether.org).
 21. Africa News Service. 1999. Africa warned about biotech seeds. Africa News Service. 7.4.1999.
 22. Shiva, V. 2000. The “Golden rice “ hoax. Diverse women for diversity. India. (www.genet-info.org).
 23. RAFI. 2000. Suicide seeds on the fast track. (www.etcgroup.org).
 24. Pearce, F. 1998. Farmer’s Friend. New Scientist 24-10-1998.
 25. Shiva, V. & Jafri, A.H. 1998. Seeds of suicide. The ecological and human costs of globalisation of agriculture. Research Foundation for Science, Technology and Ecology. Pp. 36.
 26. Altieri, M.A. 1999. Environmental risks of transgenic crops: agroecological assessment. (www.biotech-info.net).
 27. RAFI. 1998. Activistas contra la biotecnología se oponen a la tecnología “Terminator” (exterminador). Una nueva patente pretende impedir que el agricultor guarde semilla para simiente. (www.etcgroup.org).
 28. Gillard, M.S., Flynn, L. & Rowell, A. 1999. Dr. Pusztai vindicated. International Scientists back shock findings of suppressed research into modified food. Guardian. 12-2-1999.
 29. Gillard, M.S., Flynn, L. & Rowell, A. 1999. Ousted scientists and the damning research into food safety. Guardian. 12-2-1999.
 30. Vidal, J. 1999. Christian aid demands a five-year freeze on technology and calls for block on “suicide seeds”. Guardian. 10-5-1999.
 31. RAFI. 2000. Speed bump or blow-out for GM seeds? (www.etcgroup.org).
 32. Ho, M.W. & Ching, L.L. 2003. The case for a GM-free sustainable world. Independent Science Panel. Pp.34.
 33. Teather, D. 2005. Monsanto has GM crop plans for seed firm. Guardian. 25-1-2005.
 34. Balint-Kurti, D. 1999. BioTech Revolution to reshape EU seed, pesticide industry. Dow Jones News Service.
 35. RAFI. 1999. Patentes sobre la tecnología terminator. Carta a la Ministra de Agricultura del Estado Español. 20-5-1999.

36. RAFI. 1999. New patents for “suicide seeds” threaten farmers and food security. (www.etcgroup.org).
37. Henley, D. 2004. Soybean setback. States exploring seed legislation. The Hannibal Courier-Post. US. (www.hannibal.net).
38. ERA. 2005. Genetically modified crops: the African challenge. (www.eraaction.org).
39. Lean, G. 2004. GM firms finally give up on planting in Britain. The Independent. UK. (www.news.independent.co.uk).
40. Pusztai, A. 2001. Genetically modified foods: are they a risk to human/animal health? (www.actionbioscience.org).
41. Sobolevskaya, O. 2005. Russian scientists call for tougher controls over GMOs. RIA Novosti. (www.en.rian.ru).
42. Keenan, L. 2005. Trade forces and commodities. European Conference on GMO free regions and biodiversity. Berlin.

5. Propuestas para prevenir los impactos de los cultivos genéticamente modificados en la agrobiodiversidad: el caso del control de las empresas privadas

En el capítulo 4 se han analizado los riesgos para la agrobiodiversidad generados por el control de las grandes empresas de la tecnología transgénica. Antes de proponer medidas para evitar dicho control, cabe destacar tres hechos:

- la solución a dicho problema no supone terminar con los problemas causados por la ingeniería genética en la agrobiodiversidad, sino que procuraría eliminar una fuente de problemas. (Igualmente, y evidentemente, cabe subrayar que el poder y control de las empresas de la ingeniería genética tiene más impactos negativos que únicamente en la agrobiodiversidad).
- el creciente control y poder ejercido por grandes empresas no es exclusivo del mundo de la ingeniería genética agraria, sino que también se está produciendo en otros muchos ámbitos de la actividad agro-alimentaria y, de hecho, en casi todas las actividades económicas (según datos del Banco Mundial, ya en el año 2003, 51 de las cien mayores economías del planeta eran corporaciones transnacionales y solamente 49 eran países) (1). Así, no es únicamente en el campo concreto de la aplicación de la ingeniería genética agraria que se encuentran hoy día propuestas para acotar el control y poder de las grandes empresas, sino que hay un creciente debate social a nivel internacional del cual están surgiendo propuestas para múltiples sectores y actividades socioeconómicas.
- Las propuestas que se pueden formular aquí son necesariamente escuetas, teniendo en cuenta la naturaleza del problema a abordar y el cuestionamiento que supone de corrientes y tendencias económicas y mercantiles contemporáneas.

En cuanto al poder y control ejercido por las grandes empresas en el campo concreto de la ingeniería genética agraria, se vislumbran dos vías de prevención de impactos negativos en la agrobiodiversidad:

- Propuestas reactivas ante la situación existente que procuran, fundamentalmente, limitar la envergadura del poder mercantil de las empresas (en germoplasma GM y no GM)
- Propuestas proactivas a favor de la agrobiodiversidad no GM que procuran circunvalar de un modo u otro a los intereses de las grandes empresas.

5.1. Propuestas reactivas ante la situación existente que procuran, fundamentalmente, limitar la envergadura del poder mercantil de las empresas (en germoplasma GM y no GM)

Se mencionan aquí algunas propuestas, algunas de las cuales empiezan a circular a nivel internacional:

- buscar mecanismos legales para limitar el control mercantil de las empresas sobre las semillas (GM o no), por ejemplo, limitando el número de variedades de semillas que una misma empresa pueda vender, el porcentaje del mercado de semillas (o del mercado de determinada clase de semillas) que una sola empresa pueda controlar o introduciendo un techo a la cuantía de ventas expresadas en unidades monetarias que una misma empresa pueda realizar en semillas
- diseñar y tramitar disposiciones legales para situar fuera del “ánimo de lucro” a la germoplasma
- introducir claras disposiciones legales de responsabilidad única y obligada de las empresas suministradoras de semillas GM por cualquier daño generado por dichas semillas (sociales, económicos, ambientales y culturales)
- profunda reforma de la legislación de la Unión Europea e internacional para ilegalizar el sistema de patentes de seres vivos y restituir el derecho de la población agraria e indígena a guardar, intercambiar y mejorar cualquier variedad de semilla o raza animal introducir

Hay evidentes dificultades para que una comunidad o entidad local (social, económico o político) aborde estas cuestiones, máxime en un ambiente político-económico muy favorable a los intereses de, precisamente, estas grandes empresas. Sin embargo, lograr el comienzo de iniciativas ciudadanas y/o institucionales que fomenten la difusión de información acerca de los riesgos del control de las empresas de la ingeniería genética agraria; que describen propuestas para evitar dicho control; y que inicien la tramitación de mecanismos legales para plasmar dichas propuestas en la práctica, es el primer objetivo a cumplir. En este sentido, tanto las instituciones vascas (de diferentes territorios y rangos competenciales), como los movimientos sociales son agentes que pueden iniciar estas acciones y trasladar sus preocupaciones a instancias mayores.

5.2. Propuestas proactivas a favor de la agrobiodiversidad no GM

En muchos casos las iniciativas proactivas están más al alcance de las personas, los movimientos y las instituciones locales y tratan de proteger a la agrobiodiversidad de los efectos de la ingeniería genética (y otros agentes y procesos negativos). Son iniciativas valiosas que hay que promover de forma paralela a las iniciativas descritas arriba o las que procuran evitar por completo el empleo de ésta en la agricultura y alimentación.

- la introducción de un catálogo de agrobiodiversidad local, garantizando:
 - (i) la prospección y catalogación generalizada de la agrobiodiversidad de un determinado territorio (municipio, territorio histórico, nación...)
 - (ii) la determinación del pueblo llano como garante del libre acceso por la población agraria (o otras entidades como colegios para huertas escolares) a la agrobiodiversidad, respetando el empleo de variedades locales tradicionales en fincas exclusivas siempre y cuando sea a nivel local, en explotaciones familiares y a raíz del mantenimiento histórico de la variedad en dicho territorio particular.
 - (iii) la imposibilidad de la privatización de una variedad o una parte de su genoma
- A este fin, es imprescindible un análisis detallado de las oportunidades que ofrece la legislación actual (Catálogo de Variedades de Conservación), pero también de las desventajas de la misma (requerimiento de nombrar un “dueño” particular de cada variedad registrada, entre otras muchas), y hacer las propuestas pertinentes de reforma legal
- El diseño e introducción de ayudas para el empleo de variedades y razas no GM, en cultivos, en piensos y recría y en la producción ganadera. Esto supone superar con creces el contexto de las ayudas agroambientales, por las limitaciones legales, presupuestarias y conceptuales que tienen.
- La introducción de zonas libres de elementos y tecnologías GM
- El acuerdo entre minoristas, mayoristas, restaurantes, comedores públicos y privados, para no vender o emplear productos GM
- El acuerdo entre minoristas, mayoristas, restaurantes, comedores públicos y privados, para promover productos derivados de la agrobiodiversidad local.
- Etc.

5.3. Fuentes del capítulo 5

1. Etcgroup. 2004. Oligopolios 2003. Control y nuevas tecnologías. (www.etcgroup.org).

6. Consideraciones relativas a impactos en la agrobiodiversidad del empleo de la ingeniería genética en las actividades ganaderas

Al igual que caso de los cultivos, los modelos ganaderos intensivos tienen impactos en la agrobiodiversidad, independientemente de si emplean o no la ingeniería genética. No obstante, el empleo de esta tecnología por un lado, y los intentos de evitarlo por otro, tienen unos impactos específicos adicionales, tema que se analiza en este capítulo.

6.1. El empleo de la ingeniería genética en el sector ganadero

En la actualidad la ingeniería genética se está influyendo en el sector ganadero en cinco grandes campos:

6.1.1. Alimentación ganadera

La principal vía de aplicación de la ingeniería genética es mediante la alimentación del ganado con concentrados (piensos) y forrajes genéticamente modificados (GM). Así, una parte importante de la soja y maíz GM que se produce a nivel mundial se destina a la alimentación ganadera, generalmente en forma de harinas de soya, y grano y gluten de maíz en concentrados ganaderos. Estas primeras variedades GM están orientadas hacia proveer cuantía de producto.

En la Unión Europea, hay partidas de soja GM y gluten de maíz GM entrando en la alimentación ganadera, importadas desde EEUU principalmente. Ya que no hay segregación sistemática alguna entre cultivos GM y convencionales en los EEUU y, a no ser que hay una certificación expresa de un cultivo/una cosecha como no GM, hay que suponer que todas las importaciones de dicho país sean GM o potencialmente contaminadas.

Igualmente, conviene tener en cuenta que estas importaciones están controladas en casi su totalidad por únicamente dos grandes empresas, Cargill y Bunge (ver Capítulo 4) y que ninguna de las dos ha respondido positiva y convincentemente a peticiones de organizaciones agrarias y organizaciones sociales para suministrar cargamentos segregados de soja GM y soja libre mediante la aplicación de la presión necesaria sobre sus suministradores originales, sino que se limitan a transportar cargamentos ya mezclados de soja GM y no GM. Cada uno en algún momento ha hecho un amago de importar soja libre (1,2), sin que esto fuera más que, aparentemente, una manera de persuadir a población ganadera y la industria por igual que dichas importaciones no son viables, ya que no se materializaron. De hecho, ha sido un constante de las empresas del ámbito de la importación de materias primas para la alimentación ganadera insistir en que la sustitución por materias primas no GM es imposible por diversos motivos (no hay demanda, no hay oferta, no hay alternativas, ver por ejemplo, (3)).

En cuanto al concentrado que contiene maíz GM en grano, no está entrando de forma masiva en la alimentación ganadera europea al existir suministros de maíz convencional libres de GM dentro de la UE.

El enorme volumen que alcanzan actualmente estas importaciones de maíz y soja se debe a la búsqueda de fuentes abundantes y baratas de energía y proteína por parte de las instalaciones ganaderas intensivas, particularmente del sector lácteo:

Cuadro 15. Valor proteínico y energético de la soja y el gluten de maíz

Ingrediente	Proteína cruda digerible (%)	Energía metabolizable (Mj/Kg MS)*
Soja	45	13.5
Gluten de maíz	17	13.0

*Megajoules por kilo de materia seca

En el apartado 6.3.1.1. se analiza el por qué de esta dependencia en maíz y, particularmente, soja, dependencia relacionada casi exclusivamente con el objetivo de máximo rendimiento en productividad por unidad animal y de tiempo.

En el futuro, si se aprobase el cultivo y/o importación de nuevas variedades de GM se incorporarían elementos como la pulpa de remolacha azucarera GM, colza GM y el algodón GM a estos concentrados, habiendo variedades GM de estos cultivos disponibles en el mercado pero no aprobadas por su cultivo y/o importación a la UE. Igualmente, hay investigación pero no comercialización de variedades GM de otros componentes de la alimentación ganadera como los guisantes, habas y lúpulos, pero no se conocen variedades comerciales disponibles en el mercado en la actualidad.

Por otro lado, en cuanto a forrajes se refieren, (hierba, maíz y alfalfa, por ejemplo, fresco, ensilado o disecado –heno), hoy día se están investigando diversas especies y variedades GM de hierba, pero éstas no están autorizadas para su comercialización y, por tanto, no se encuentran en la alimentación ganadera de momento. Igualmente, se emplea maíz forrajera para alimentación ganadera fresca o ensilada, pero el poco cultivo de variedades GM en Europa supone que, en la actualidad, aún no es problemático.

Otros trabajos de investigación en la ingeniería genética ganadera están orientados a buscar aumentos en la calidad de una materia prima destinada a la alimentación ganadera, por ejemplo aumentos en la digestibilidad de forrajes y/o piensos concentrados o cambios en su contenido nutricional (4). Fundamentalmente, se trata de aportar “valor añadido” a granos y leguminosas, con nutrientes específicos, aminoácidos sintéticos adicionales y mezclas de ingredientes de enzimas específicas producidas por alguna forma de modificación genética. Ejemplos serían maíz con alto contenido en ácido oleico (en experimentos se consideraron importante para pollos de carne – conocidos como broilers- para conseguir menos grasa abdominal y más carne en pechuga y para gallinas ponedoras para conseguir un mejor ratio pienso/huevo y aumentar los perfiles de ácido linoleico y oleico de la yema de los huevos), maíz con un bajo contenido en fósforo fitato (el objetivo es una menor excreción de fósforo en los residuos aviares), maíz y harina de soja con alto contenido en lisina (mejora la digestibilidad, especialmente interesante para ganado porcino) y/o metionina (especialmente interesante para ganado aviar), maíz con alto contenido en proteína, soja con bajo contenido en oligosacáridos (para aumentar el porcentaje de energía metabolizable para gallos y broilers), granos con actividad fitasa (las enzimas fitasa pueden aumentar la digestión de fósforo fitato de los broilers) y soja con alto contenido en aceite o ácido esteárico o bajo contenido en ácido linoléico (4).

Los nutrólogos consideran como un ideal a conseguir la combinación de proteínas procedentes de alimentos genéticamente mejorados y de aditivos de piensos (como aminoácidos y enzimas) ya que ayudaría a disminuir la cantidad de nitrógeno excretado en los residuos animales.

En todo caso, no se ha localizado información acerca de la comercialización en la Unión Europea de este tipo de alimentos ganaderos de “alto valor”.

En cuanto a la situación de las explotaciones ganaderas vascas, la mayoría importan concentrados y la etiqueta de muchos de éstos que contienen soja y gluten de maíz indican que contienen OGM, viniendo cómo vienen de los EEUU, mientras que no es éste el caso de los concentrados que contienen maíz en grano. (De todos modos, también es posible que su etiqueta indique un contenido de OGM cuando no lo tenga, con implicaciones para el suministro de alimentos libres certificados o certificables, ver apartado 6.3.1.1.). No se ha conseguido información relativa al empleo de materias primas de cultivo GM de alto “valor añadido” en las explotaciones ganaderas vascas.

6.1.2. Contaminación de la alimentación ganadera

Como queda demostrado en el capítulo 2 de este documento, existe una segunda vía de influencia de la ingeniería genética en el sector ganadero mediante la contaminación de los concentrados ganaderos, principalmente por soja y maíz GM. Esto quiere decir que incluso aquellas explotaciones ganaderas que quieren optar deliberadamente por una alimentación ganadera libre de OGM tienen dificultades para conseguirlo. Hay casos documentados de este problema en explotaciones ganaderas vascas convencionales y ecológicas (ver Cuadro 6 del capítulo 2). Los caminos de la contaminación están en el propio cultivo del maíz y soja, pero también en la no segregación en el transporte, almacenamiento, preparado y venta de las materias primas y piensos finales.

6.1.3. Ganado genéticamente modificado

Otra aplicación de la ingeniería genética en el sector ganadero es el desarrollo de ganado cuyo propio genoma ha sido modificado con diversos fines (aunque cabe decir que no se está limitando esta investigación animales del mundo ganadero únicamente, sino que también se están experimentando con ratas, ratones, monos...). Como ejemplos, se pueden citar cerdas modificadas genéticamente para incrementar su suministro lácteo y para producir una proteína que mejora la digestibilidad de la leche por cerditos (5), cerdos genéticamente modificados para incorporar una copia del gen rodopsín relacionado con la visión (6), vacas con información genética de la bacteria *Staphylococcus simulans* para evitar los problemas de mamitis (7), (cabe decir que investigadores independientes insisten en que este tipo de mamitis se evita con buenas prácticas de ordeño y higiene entre las vacas, haciendo completamente innecesaria la aplicación de esta tecnología de ingeniería genética) y vacas con un aumento de la cuantía del gen de caseína en su genoma para expresar mayores cuantías de proteína de tipo beta y kappa en su leche (8).

Aunque no estrictamente *modificaciones* genéticas, también se emplea la técnica de la clonación, tal y como fue el caso de la famosa oveja Dolly. En este caso se trata tanto de garantizar la presencia de determinadas características genéticas en un animal mediante el hipotético “control” de la reproducción, como de procurar abaratar los costes de esta reproducción animal. Específicamente, se aplica la clonación embrionaria para la homogeneidad genética en experimentos, producción de líneas consanguíneas, reproducción de animales genéticamente excepcionales con acortamiento de los procesos de selección, selección de sexo y apoyo a otras técnicas de reproducción asistida. Hay, igualmente, experimentos con la clonación por transferencia nuclear (9).

No consta la presencia de este tipo de ganado GM o clonado en las explotaciones vascas, aunque a nivel del Estado Español, por ejemplo, la Asociación de Criadores de raza Holstein ha registrado terneros originados por embriones clonados.

6.1.4. Productos veterinarios

Por otro lado, se está aplicando la ingeniería genética a la medicina ganadera con, por ejemplo, el desarrollo de vacunas recombinantes (10), sin que se conozca su empleo en las explotaciones ganaderas vascas.

6.1.5. Hormonas recombinantes

Por último, se han desarrollado y comercializado hormonas recombinantes que inciden en una u otra característica de la producción ganadera, generalmente para aumentar la cuantía o reducir el tiempo de producción. Quizá el ejemplo más conocido es el de la hormona rBST que tiene como objetivo aumentar la producción láctea de cada vaca inyectada (11). El empleo de este producto ha sido y es problemático en los EEUU por motivos de sanidad animal y economía ganadera (12,13,14) y está prohibido en la Unión Europea, pero se pueden importar productos lácteos de los EEUU derivados de ganado tratados con dicha tecnología. Los resultados de los continuos análisis realizados sugieren que no existe empleo de este producto en las explotaciones lácteas vascas, que, en todo caso, sería fraudulento.

6.2. Caminos de influencia de la ingeniería genética ganadera en la agrobiodiversidad

El impacto de la aplicación de la ingeniería genética en el sector ganadero para la agrobiodiversidad es diverso, siendo el impacto más obvio en la actualidad aquello que se produce a raíz de la alimentación ganadera GM. A continuación se describen los caminos hipotéticos o potenciales de impactos, anotando los casos en que ya existe información contrastada que los convierten en caminos documentados y reales.

No obstante, antes, conviene advertir que, tal y como ocurre en el caso de la contaminación GM, por un lado, las primeras advertencias y denuncias de problemas potenciales y reales han venido desde fuentes no-gubernamentales, con todo lo que esto implica para el papel de garante de la integridad de la biodiversidad de las administraciones públicas según se desprende de la firma y contenido del Convenio de Biodiversidad; y, por otro lado, hay una escasez generalizada de investigación en los impactos de la ingeniería genética ganadera en los ciclos y procesos naturales y, específicamente, en la agrobiodiversidad.

En todo caso, los caminos reales y potenciales de influencia de la ingeniería genética ganadera la agrobiodiversidad se resumen en:

- al igual que para otros cultivos GM, no necesariamente destinados a la alimentación ganadera, los cultivos GM de soja, maíz, colza y demás pueden contaminar a las otra variedades agrarias emparentadas. En el caso concreto de los cultivos actuales para la alimentación ganadera este riesgo es mayor en el maíz que en la soja, principalmente por su capacidad de polinización cruzada.
- La sustitución de especies y variedades locales y tradicionales de cultivo (y silvestres) en países suministradores de las materias primas de concentrados, principalmente, en la actualidad, por la soja. Los problemas generados por el cultivo monoespecífico y masivo de soja en Argentina y Brasil para exportar a Europa están documentados (15), el caso más visual siendo quizá el impacto ambiental de esta práctica en Brasil, en donde se están deforestando amplias zonas de la Amazonia para el cultivo de soja con un impacto neto y enorme en la biodiversidad pero también con un impacto en la agrobiodiversidad de las pequeñas zonas de cultivo local. Evidentemente, la introducción de la ingeniería genética no inicia pero sí agrava este proceso. En Argentina las consecuencias del monocultivo masivo de más de 14 millones de hectáreas de soja RR (Roundup Ready, o sea, soja modificada genéticamente para tolerar el herbicida Roundup Ready, o glisofato) en términos de agrobiodiversidad se pueden resumir en las siguientes:
 - Sustitución de pequeñas granjas con policultivo, por grandes haciendas monocultivos, con la consiguiente pérdida de agrobiodiversidad y conocimientos relacionados con la misma.
 - Deforestación de amplias zonas, con impactos directos en la biodiversidad natural e indirectos en la agrobiodiversidad por la menor estabilidad de las redes tróficas. Únicamente en la zona de Entre Ríos casi 1.2 millones de hectáreas fueron deforestadas hasta octubre de 2003.
 - Un aumento, pese a las promesas, del empleo de productos agroquímicos, con la fumigación aérea de herbicidas, con impactos

directos en la biodiversidad natural, pero también en la agrobiodiversidad al alcanzar la fumigación numerosas pequeñas granjas hortícolas y destrozar sus cultivos (no tolerantes al Roundup Ready).

- Nuevos agentes no deseados han aparecido vinculados a la cero-turación que acompaña el empleo de la soja GM. Así, el hongo *Phakopsora pachyrhizi* (o la roya asiática) ha parecido en Argentina y sus esporas sobreviven en los residuos del cultivo y se dispersan en el viento.
 - Aparición de plantas no-agrarias tolerantes a herbicidas con un aumento, en conciencia, del empleo de 2,4D metsulfuron methyl, imazetapir y atrazine aparte del Roundup Ready, con evidentes impactos en la biodiversidad natural. (15). Este impacto ha sido observado también en los EEUU (16).
- Aparte de sustituir cultivos y especies silvestres físicamente, los cultivos GM (para alimentación ganadera, pero también, evidentemente para otros usos) también influye en otros componentes de la biodiversidad, principalmente en insectos y micro-fauna edáfica, con impactos en los equilibrios y dinámicas poblacionales de éstos y, por tanto, con impactos también en la propia agricultura. En este sentido, son interesantes y significativos los resultados de uno de los estudios más exhaustivos de los muy pocos disponibles hoy día, realizado por el Comité Consultativo de Liberaciones al Medio Ambiente (ACRE) de Inglaterra (17), (máxime si se tiene en cuenta que el estudio no fue del todo “imparcial” en cuanto a las comparaciones establecidas, ya que comparó el impacto de cultivos GM tolerantes a herbicida con cultivos convencionales tratados con la herbicida Atrazine, siendo éste un producto químico tan tóxico que ha sido ya prohibido en toda Europa). Igualmente, conviene tener en cuenta que el empleo de semillas GM tolerantes a herbicidas no significa eliminar estos productos químicos de la producción agraria sino especificar el tipo y reducir, supuestamente, la cuantía aplicada. No obstante, durante los 8 años de cultivo GM en los EEUU desde 1996, el empleo de productos agroquímicos ha aumentado, particularmente en los últimos 5 de estos 8 años. Así, se aplicaron 33 millones de kg más de productos químicos entre 2001 y 2003 en los EEUU y en el caso concreto de maíz GM resistente a herbicida se emplean un 29% más que en variedades no GM (18). Incrementos parecidos en el empleo de productos químicos han sido registrados también en Argentina, que como se señala en el capítulo 1, es otro de los países que más superficie se dedica a cultivos transgénicos, en este caso soja, destinada en gran parte a alimentación ganadera (15, 19). El aumento en el empleo de herbicidas implica impactos en la agrobiodiversidad específicamente y en la biodiversidad general.
 - Otro fuente de impactos en la agro-bio-diversidad es el empleo indebido (consciente / inconsciente / accidental por agentes naturales) de semillas destinadas a piensos (u otros usos) como semillas para cultivar y el consiguiente impacto de futuras polinizaciones cruzadas (u otros caminos de contaminación) en la agrobiodiversidad local. Cómo se recoge en el Capítulo 2, el Instituto Nacional de Estudios Ambientales de Japón (NIES) ha confirmado la presencia de plantas de colza GM habitando los alrededores de 5 de los 6 puertos en que se

hicieron muestreos de campo, aunque otras fuentes afirman que están presentes en 8 de los 10 puertos japoneses a donde se importa la semilla de colza GM desde Canadá (20). Las autoridades de Zambia, por su parte, prohibieron la importación de grano de maíz destinado a ayuda alimentaria (no piensos animales) entre otras cosas por el riesgo, precisamente, de su cultivo por parte de la población local (21,22,23).

- La sustitución y/o no recuperación de cultivos (especies y variedades) locales equivalentes (a soja y maíz en la actualidad) en países importadores de concentrados, por ejemplo por guisantes, habas, colza, altramuces... Se analiza esta cuestión en el apartado 6.3.2. de este capítulo. Este camino está dificultado por las normas y restricciones de la Organización Mundial del Comercio y la PAC (concretamente, los Acuerdos de Blair House limita la superficie de oleaginosas y la PAC limita la de proteaginosas en la Unión Europea).
- El impacto de las modificaciones genéticas en las propias razas ganaderas
- El impacto de la búsqueda de fuentes de concentrados libres de GM en la agricultura y agrobiodiversidad de terceros países. En este caso se refiere a la posibilidad de pactar el suministro indiscriminado de, por ejemplo, soja libre de GM (ver abajo, apartado 6.3.1.2), y así repetir los errores y generar los mismos impactos a la biodiversidad y agrobiodiversidad que en los puntos ya mencionados de este apartado, particularmente el primer epígrafe.

6.3. Propuestas para reducir el impacto de la alimentación ganadera GM en la agrobiodiversidad

En cuanto a la ingeniería genética se refiere, la combinación de la gran dependencia actual de la alimentación ganadera en concentrados importados en la mayoría de los países de la Unión Europea (incluyendo el vasco) y la gradual pérdida de fuentes libres de GM de estos mismos concentrados es el principal problema a abordar para que la ganadería vasca no genere mayores problemas en la agrobiodiversidad. (Se insiste en que la ganadería vasca puede generar otros problemas para la agrobiodiversidad, independientemente del empleo o no de la ingeniería genética, pero que no son objeto de éste estudio en concreto).

Abordar una hipotética eliminación de concentrados GM en la alimentación ganadera invita, también, a una reflexión sobre el peso del empleo de los propios concentrados de soja y maíz en nuestras explotaciones ganaderas, por lo que este apartado se divide en dos partes. Por un lado, se analiza la posible sustitución de la soja y el maíz GM por concentrados no GM en la alimentación ganadera y, por otro, se analiza la posibilidad de reducir el empleo neto de concentrados en base a soja y maíz en los diferentes subsectores ganaderos.

Los factores que determinan la posibilidad de sustituir la alimentación GM por una alimentación no GM son:

- garantías de pureza de las fuentes no-GM
- los costes comparativos de producción, procesamiento y transporte de la alimentación ganadera GM y no GM
- la voluntad política de las instituciones para el mantenimiento de modelos agrarios no-GM
- la posibilidad de diferenciar en el mercado final los productos ganaderos derivados de ganado alimentado con y sin GM
- la firmeza de la población consumidora en su propósito de comprar únicamente alimentos no GM

Cabe decir que se excluye de entrada la vía de exclusión de soja y maíz GM de la alimentación ganadera en la propia explotación ganadera mediante análisis y rechazo de lotes de concentrados, por el precio prohibitivo que supone. Para evitar concentrados GM, el/la titular de la explotación ganadera tendría que analizar cada lote de concentrado con maíz y/o soja para determinar su pureza. Teniendo en cuenta los profundos cambios estructurales y productivos que se están produciendo en el sector lácteo es difícil ofrecer datos “característicos” de una explotación ganadera “típica” para el sector lácteo vasco. No obstante, se pueden aventurar como bases de trabajo los siguientes parámetros:

- Una explotación lechera en que conviven vacas en ordeño, vacas secas y cría (este último componente puede variarse hoy día)
- Una alimentación con mayor o menor dependencia en concentrados de soja, gluten de maíz y maíz forrajera, elementos que hoy día pueden ser GM, variando el peso de estos concentrados en función de la intensidad de explotación ganadera.

- Un suministro fraccionado de dichos concentrados a lo largo del año en lotes de mayor o menor número y tamaño, reflejo del tamaño y rendimiento lácteo del rebaño y de la capacidad de almacenaje de la explotación
- La existencia, en muchas explotaciones lácteas, de producciones ganaderas de gallina, cerdo y oveja para casa y que dependen parcialmente, también de concentrados importados a la explotación, en este caso de maíz triturado o en grano (esta última característica también está cambiando hoy día).

Así, se proporcionan aquí los datos relativos a la posibilidad de que una explotación ganadera determinada analizase y, a continuación, aceptase o rechazase diferentes lotes de alimento ganadero con materia prima de soja y maíz, en base a una explotación ganadera de producción láctea con unas 40 de vacas en ordeño, una media de 13 vacas secas y con recría que supone entre 20 y 25 becerras/novillas, y teniendo en cuenta el modelo fraccionado de suministro de la alimentación, con 11 lotes de pienso a granel a lo largo de un año (75% cebada y 25% soja), 9 lotes de maíz para ensilar recibidos durante el espacio de varias semanas y suplementos de 8 lotes de maíz triturado (pienso) y 11 lotes de maíz grano (pienso) recibidos a lo largo del año en este caso para ganado complementario a la explotación.

El ganadero / la ganadera está obligado/a a analizar cada lote de alimentación que incluya maíz ó soja, sea cual sea la proporción de esta en cada lote. En el caso descrito arriba, supone unos gastos imposibles de asumir por la explotación de forma individual:

Cuadro 16. Costes de análisis de detección de OGM en alimentación ganadera a escala de explotación (euros con 16% IVA incluido) por lote de concentrado o forraje

Análisis	Coste (euros)
Análisis cualitativo.....	149.00 - 175.21
Detección de presencia/ausencia de: Promotor P-35S, Terminador T-NOS y gen vegetal	
<i>Coste de análisis solicitado por asociado de organización ganadera</i>	<i>69.6</i>
Análisis cuantitativo.....	238.32
De una de las siguientes regiones reguladores o eventos: * Promotor P-35S *Terminador T-NOS *Bt176 *Ga21 * Bt11, Mon810, RR, Nk603	
Análisis conjunto cualitativo y cuantitativo (en caso de resultado positivo).....	326.19
Análisis opcionales de detección de trazas de ADN.....	45.36
* soja *maíz *Bt176 *Mon810 *NK603 Mon810/809 * RR (Roundup Ready) *T25 *Ga21 *Starlink *Bt11	

Fuente: Presupuestos de análisis de laboratorios homologados (24,25,26)

En principio, a la explotación ganadera lo que le interesa es saber si hay o no presencia de materia GM, por lo que el coste sería de 149.00 a 175.21 euros por análisis (el análisis cualitativo). Los demás análisis le indicaría qué y en qué cuantía está presente la materia GM, lo cual es interesante de cara a conocer los caminos de contaminación pero que de entrada no le es una información imprescindible para la explotación ganadera como tal, por lo que no se cuantifica como coste aquí. No obstante, el coste es mayor de 175.21 euros ya que la explotación ganadera no compra un único lote de alimentación ganadera con maíz y soja sino en el caso descrito hace compras en hasta 39 lotes diferentes por lo que podría alcanzar el coste de 6.833,19 euros analizar toda la alimentación, coste claramente insostenible. Incluso, suponiendo que se realizasen los análisis por medio de una organización ganadera, con un coste unitario de 69.6 euros, el total supondría 2714.4 euros.

Limitando el cálculo de costes a los análisis de la soja y maíz destinados exclusivamente a la explotación lechera (eliminando el maíz destinado a animales para autoconsumo), el total sería de 3.504,20 euros, cifra también insostenible para una explotación, ya que el coste de analizar un lote de soja de 2000 kg sube a casi un 40% del coste total de dicho lote. Incluso remitiendo los análisis por medio de una organización ganadera, el coste total saldría a 1392.00 euros, o sea casi el 16% del coste total para cada lote de soja.

Esta cifra también se podría reducir al aumentar el tamaño y reducir el número de lotes de concentrado recibido en una explotación, lo que, sin embargo, significa inversiones en almacenamiento. Las explotaciones ganaderas que funcionan con el sistema de unifeed con concentrados suministrados cada día no pueden, evidentemente, ni empezar a cuantificar el coste de análisis exhaustivos de presencia de transgénicos en su alimentación ganadera.

Y, aún así, el gasto presentado aquí únicamente permite saber si la alimentación está o no contaminada con soja o maíz GM pero no supone una inversión en evitar la alimentación GM. Evidentemente, librarse de la alimentación ganadera GM requiere tomar otros pasos.

6.3.1. Fuentes de soja y maíz libres de GM

6.3.1.1. El caso de la soja

En la actualidad se están abriendo interesantes perspectivas para sustituir la soja GM por soja libre, perspectivas no exentas de problemas (precios, volúmenes...) pero sí con el potencial de lograr acuerdos pluri-regionales para la reducción de costes de organización, transporte y certificación del producto como, precisamente, no GM. Las instituciones vascas están en una posición inmejorable para participar de estas ventajas, al ser miembro de la Red de Regiones Libres de Transgénicos, entidad que se está organizando de forma coordinada el suministro de soja libre.

Hoy día, la principal fuente de soja no GM para alimentación ganadera y la fuente que aparentemente tiene mayor credibilidad y garantías al menos en el futuro próximo, es

Brasil. Durante unos 8 años Brasil tuvo una política restrictiva en cuanto a la autorización del cultivo de soja GM en su territorio, pero en la actualidad, con el permiso otorgado recientemente por su Presidente Lula a la importación y cultivo de semilla de soja GM, (Medida Provisoria 223 del Gobierno brasileño para la siembra de soja GM para la cosecha 2004-2005 y comercialización hasta enero 2006), únicamente el Estado de Paraná puede garantizar que sus cultivos sean libres de GM en el sentido de no haberlos autorizado. Naturalmente, hoy día, con los problemas de contaminación ya comentados en el capítulo 2, el no autorizar un cultivo no es garantía suficiente de su no presencia, aunque cabe tener en cuenta que para la soja concretamente es mínima la probabilidad de una contaminación por una polinización cruzada en campo al autofecundarse esta especie. Se analizan abajo en mayor profundidad las garantías de pureza de la soja como no GM.

Un creciente número de instituciones, industrias alimentarias, cooperativas ganaderas y ONGs han ido expresando de forma aislada su interés en explorar las posibilidades de conseguir soja libre de GM de Brasil. Los resultados han incluido, por ejemplo, la firma de un acuerdo entre el gobierno regional de Bretaña (Conseil Regional de Bretagne) e intereses del Estado de Paraná para garantizar el suministro de soja no GM a las explotaciones ganaderas bretonas (para mayor información Renaud Layadi: r.layadi@region-bretagne.fr).

Ante la dispersión de la potencial demanda de soja libre de GM expresada por diferentes intereses europeos, los suministradores brasileños han procurado organizarse para aglutinar demandas (Soy Summit, Bruselas 28-29 de junio de 2005). Así, en la actualidad la Red de Regiones Libres de Transgénicos, ***de la que es miembro del Gobierno de la CAPV***, está procurando canalizar posibles compras, ha creado un grupo interno de estudio y trabajo para abordar la cuestión de cómo librarse de la alimentación ganadera GM y tiene previsto viajar a Brasil en octubre de este año para cerrar acuerdos concretos de suministro de soja no GM.

El principal contacto en Brasil es, en estos momentos, IMCOPA, una empresa que se dedica a la compra de soja a la población agraria, al primer procesamiento de la soja y a su venta/exportación a empresas de concentrados ganaderos o a industrias alimentarias (www.imcopa.com.br). IMCOPA tiene concertado el control y certificación de la soja como libre de GM con otra empresa, Cert ID, empresa europea que se dedica a la certificación independiente de materias primas como libres de GM (www.cert-id.com). Es con estas dos empresas que las instituciones interesadas de la Red de Regiones Libres de Transgénicos están tanteando llegar un acuerdo para importaciones de soja certificada libre de GM.

Cabe comentar que ya existe un cierto debate acerca de las verdaderas garantías que ofrecen los programas de certificación de productos como “libres de GM” y que de estos hay que destacar:

- (a) Se está dando demasiada importancia a los resultados de métodos PCR (Polymerase Chain Reaction) de determinados productos, resultados aislados de procesos de trazabilidad e identificación del producto.
- (b) Se otorga así, una “certificación” como libre de GM a un producto en base únicamente un PCR

- (c) Se utiliza erróneamente también, por tanto, el término “identidad preservada” (IP), cuando la certificación en base únicamente a un solo PCR no preserva ninguna identidad de manera fiable
- (d) Igualmente, se está produciendo una confusión entre los términos de “IP duro” e “IP blando”, estando sujeto el IP duro a más pasos de certificación y garantía que el IP blando.

A continuación se describen los mecanismos que emplea Cert ID en concreto para garantizar que este potencial suministro sea realmente libre de GM, como ejemplo de vías independientes de certificación. Se conocen con el nombre del Programa de Trazabilidad.

* segregación y trazabilidad total desde la semilla hasta la granja en Europa, con control de cada lote de soja

* en base a este proceso se da a cada lote su particular Certificado de Conformidad con la Trazabilidad (TCC)

* de esta manera, en cualquier momento de la cadena de producción, se sabe exactamente de qué lote viene la materia prima de soja.

* **semillas:**

- muchas de las personas (familias campesinas) que cultivan la soja en Paraná guardan su propia semilla. Este hecho tiene tres ventajas:
 - La soja es una planta originaria de Asia, donde ha sido cultivado desde el menos 3000AC y solamente lleva unas décadas como cultivo en Brasil (27). No es un cultivo “tradicional”. No obstante, repetir el proceso de guardar semilla de una cosecha para emplear en el cultivo siguiente inicia el proceso de adaptación genética de una planta a determinada zona y da pie tanto a la posibilidad de una agricultura sustentable, minimizando o eliminando el empleo de productos químicos, a la vez que es una de las principales vías de fomento de la agro-bio-diversidad mediante el gradual establecimiento de variedades conocidas como las “tradicionales”. Naturalmente, mucho depende del modelo agrario practicado: es cuestionable la ventaja ambiental de un cultivo intensivo en productos químicos y que emplea agresivas técnicas mecanizadas aunque se siembra semilla guardada de año en año. Igualmente, guardar semilla de soja pero a la vez fomentar la sustitución/pérdida de variedades agrarias tradicionales existentes no es interesante, sino que se debe garantizar la ampliación de la base genética de forma neta y positiva.
 - De cara a garantizar el carácter libre de GM, al ser la soja una planta que se autofecunda y, por tanto, no promiscua, es mínimo el riesgo de la polinización cruzada en el momento de floración de la planta y muy difícil, por ende, que la semilla guardada por la familia campesina sea contaminada en origen.

- Por último, al ser la semilla proveniente de un cultivo que no dependa para nada de la compra externa de la semilla original, se minimiza el riesgo de su contaminación accidental o deliberada en origen, (que, como consta en el capítulo 2 es un riesgo incluso para los cultivos con semilla certificada como ecológica, habiendo precisamente un caso de contaminación de semilla de soja ecológica certificada).
- En todo caso, para aquellas explotaciones agrícolas que no guarden semilla, la empresa brasileña de semillas Brejeiro se dedica al suministro semillas de soja libres de GM, suministro sujeto a métodos de control y multiplicación que eviten la contaminación. (Estas variedades convencionales han resultado ser más resistentes, de hecho, a la sequía, que las variedades GM introducidas ilegalmente a Brasil desde Argentina (28)).

* Del campo a la cooperativa de cultivadores/as: se aplica un primer análisis “strip” de detección de materia ADN foránea. Este análisis es menos riguroso que el PCR y se aplica a muestreos de un 10% de las explotaciones agrícolas suministradoras de soja libre.

* De la cooperativa a la planta de procesamiento inicial de la soja: un segundo análisis “strip”

* Dentro de la planta de moler la soja: primer análisis de PCR con nivel de detección a 0.1% de presencia de ADN foránea.

* Una vez molida la soja se da salida del producto de la planta y se aplica un segundo análisis PCR

* Entrada en almacenamiento de Paraná: un tercer análisis PCR

* La exportación marítima:

* El almacenamiento en Róterdam: un análisis PCR

* Del puerto a la cooperativa de piensos: más análisis según lo que se acuerde

Este proceso tiene sus costes (ver abajo), pero también sus ventajas. La legislación europea indica la necesidad de etiquetar como GM cualquier producto con un 0.9% o más de GM y esto supone en la actualidad tener que etiquetar casi todos los concentrados que contienen soja precisamente por la política estadounidense de no segregar cultivos, cosechas y exportaciones de soja. (Eso significa que hay lotes de soja etiquetados como GM pero que quizá no lo sean). Aplicar un sistema de certificación independiente, basada en la trazabilidad y repetidos análisis para garantizar la no presencia de OGM, anula la necesidad de etiquetar luego el producto y esto en si mismo da una ventaja comercial frente a aquellos que sí tienen que etiquetar su producto como GM. En todo caso se podría optar por una etiqueta en positivo, (declarar que el producto está libre de GM) aunque esta posibilidad depende del contenido de la legislación en cada Estado Miembro de la Unión Europea. Es una opción legal en la mayoría de los

Estados Miembros pero habría que comprobar si es, efectivamente legal, en el Estado Español, y también qué costes tendría.

Así, y como ya se ha dicho, garantizar la pureza (carácter no transgénico) de esta soja tiene sus costes, uno de los factores determinantes en la cuestión de sustitución de soja GM por soja libre. El viaje de a Brasil planeando para octubre de 2005 será decisivo en conocer exactamente qué precio final –precio al ganadero cuando compra un kilo de harina de soja como componente de un concentrado animal – puede tener la soja libre y los precios que se manejan en la actualidad son todos únicamente orientativos.

Las personas representando a IMCOPA citaron precios orientativos en la reunión sobre soja libre celebrada en Bruselas a finales de junio de 2005, pero subrayando que aún faltan por concretar parámetros tan importantes como el precio final que se pagará a familias campesinas cultivadoras de soja libre en Paraná, el coste del transporte que depende, a su vez, de costes energéticos y de volúmenes contratados, la posibilidad de minimizar costes (burocráticos, certificación, transporte) mediante compras conjuntas de, por ejemplo, diferentes intereses dentro de la Red de Regiones Libres de Transgénicos, etc.

Con los datos aportados de futuros precios potenciales de soja libre, se podría aventurar, como dato ORIENTATIVO Y RELATIVO, que el precio adicional por kilo de harina de soja podría estar entre una y cuatro pesetas más (incluyendo todo, producción, transporte, certificación). Con un precio actual de 38 ptas esto supone entre un 2.6% y un 10.5% más de precio por unidad (kilo por ejemplo). Teniendo en cuenta que el precio actual de la soja es alto pero también fluctuante, también se podría calcular el incremento por kilo sobre un precio de 30 pesetas/kilo, lo cual supondría entre un 3.3% y un 13.3% más de precio.

Hay que tener en cuenta que esto no supone una subida lineal y neto de entre un 2.6% a 13.3% de toda la alimentación ganadera ni de todos los costes de producción ganadera, sino de una subida en aquellas fracciones de su alimentación basadas en la soja. Así, por ejemplo, se ha estimado una subida en el precio de producir un kilo de carne de cerdo en Suiza (29) que no equivale a una subida automática del coste del producto final ganadero dentro del rango anteriormente mencionado (2.6 – 13.3%).

Otro estudio sobre sustitución de alimentación ganadera GM por no GM (19) calcula que dicha sustitución (de tanto soja como maíz GM por convencional) supondría una subida en el coste de producción de un litro de leche en Inglaterra de entre menos de medio céntimo de euro a céntimo y medio (€0.003 a €0.015 o sea, una subida de entre 0.66 y 1.32 pesetas en el precio del litro de leche), lo cual equivale a una subida del coste de producción de entre 1.7% al 5% en un litro de leche vendido a 30 céntimos (o 50 pesetas) por un ganadero a la central lechera.

Cabe decir, también, como “inconveniente”, que las centrales lecheras también tendrían que ajustar sus instalaciones para garantizar la segregación y trazabilidad total de sus productos GM y no GM.

De todos modos, el viaje a Brasil en octubre de 2005 es clave por varios motivos:

- En la actualidad, hay una oferta limitada de soja certificada como libre de GM en el mercado mundial.
- Hay mucha oferta de soja certificable pero no certificada, por lo que actualmente es posible que muchos concentrados etiquetados como “contienen materia GM” pueden no contener lo, un evidente sin sentido económico. No obstante hace falta constatar la demanda para la soja libre para incidir positivamente y generar un movimiento que permita certificar esa porción de la oferta de soja.
- Suministrando soja libre al ganado y garantizando, a su vez, el no empleo de gluten de maíz GM, se podría abordar el etiquetado en positivo y captar mercados favorables a productos animales alimentados sin GM, que de otra manera va a ser muy difícil
- Las regiones que se declaran “libres de GM”, y la población consumidora europea están asociando la idea de producto de “calidad”, con el producto no-GM (entre otras cosas), por lo que va a ser imprescindible garantizar una alimentación ganadera libre de GM para poder etiquetar como de “calidad” el producto ganadero final. (Cabe decir que esta asociación de calidad con libre de GM no ha penetrado aún la filosofía y práctica de las administraciones agrarias vascas, al contrario que en otras regiones europeas, por lo que las campañas institucionales a favor de una buena alimentación ganadera ni mencionan el tema. Ver (30) por ejemplo).

Como se indica arriba, la mayor fuente de soja libre es, en estos momentos Brasil y se ha descrito aquí con cierta detalle un posible camino de lograr soja no GM. No obstante, también hay algo de margen para sustituir importaciones de soja GM por el cultivo propio de soja libre aquí en la Unión Europea, aunque es importante subrayar que su cultivo es inviable en grandes zonas de Europa, no hay perspectivas de desarrollo de variedades adaptadas a corto o medio plazo y es probable que las habas producidas fuesen hacia la industria de alimentos humanos y no hacia la alimentación ganadera (19).

Así, actualmente, se producen 1.1 – 1.2 millones de toneladas de soja en Italia y Francia, y la superficie cultivada podría aumentar, pero también conviene tener en cuenta, como se señala en el capítulo 2, que ya ha habido un caso de contaminación en origen de semilla certificada ecológica de soja.

Por otro lado, el que la semilla de la soja tenga una corta vida (de poco más que el año), hace factible plantear la recuperación del carácter no GM del cultivo en países como los EEUU y Argentina y en aquellos estados brasileños como Río Grande do Sul en que más del 80% del cultivo de soja es, hoy día, GM. No obstante, este dato nos remite de nuevo al carácter sustentable de estos cultivos aunque sean no GM, aspecto que se estudia a continuación.

En cuanto a la agrobiodiversidad, específicamente, la sustitución de la soja GM por soja libre sin más, puede solucionar los problemas generados por la contaminación transgénica pero seguiría provocando impactos negativos en la agrobiodiversidad y biodiversidad general.

6.3.1.2. La sustentabilidad de la producción e importación de soja no GM

Hay una fuerte polémica a nivel de organizaciones no gubernamentales acerca de los impactos del cultivo masivo de soja en países como Argentina, Brasil, Paraguay e, incluso, los EEUU (19,31,32). En los países del Sur, estos monocultivos están relacionados con problemas sociales y ambientales, tales y como las malas condiciones laborales o explotación de la población jornalera, la deforestación de la Amazonia, el incremento masivo del empleo de productos químicos, principalmente herbicidas, etc. Los impactos en la agrobiodiversidad son, como ya se comentaron arriba, directos e indirectos y muchos se mantendrían caso de lanzase al cultivo igualmente masivo e indiscriminado de soja libre de GM para responder en un futuro próximo a una potencial demanda europea. Estas importaciones masivas mantendrían intacta aquí también sistemas intensivos e insustentables de explotación ganadera.

Por esto mismo motivo, hay ONGs que están centrando su trabajo en la sustitución de la alimentación ganadera GM en la sustitución de la propia soja (y maíz) por otros cultivos alternativos y, a poder ser, europeos, tema que se analiza en el apartado 6.3.2. No obstante, otras ONGs, en colaboración con productores, intermediarios y usuarios (cooperativas ganaderos de piensos y/o de alimentación general) están analizando la posibilidad de consensuar unos criterios de sustentabilidad social y económico para la producción de la soja libre.

El ejemplo más reciente y más exhaustivo de estos esfuerzos, conocido por el nombre de los “Criterios de Basel para la Producción Responsable de la Soja”, fue elaborado en 2004 por una Cooperativa de venta de productos alimentarios de Suiza, con base en Basel. Dicha Cooperativa funciona en base a reglas de producción social y ambientalmente sustentable para la producción de todos los alimentos que luego vende y a elaborado unos “Criterios” específicos para el caso de la soja libre de transgénicos, teniendo en cuenta los problemas ya mencionados de tipo social y ambiental con que cuenta la producción de soja en el Sur (29). (Otro caso ha sido un estudio de WWF, titulado “Manejo del boom de la soja: dos escenarios sobre la expansión de la producción de la soja en América del Sur”. Ver 32).

De forma resumida, los criterios implican:

- Cumplimiento de toda la legislación pertinente vigente
- Gestión técnica adecuada para garantizar la calidad del agua, la conservación del suelo, etc
- El no empleo de materia vegetal genéticamente modificada
- La no conversión de vegetación primaria (natural) o de Zonas de Importancia Conservacionista
- Medidas de compensación para las tierras convertidas entre 1994 y 2004
- Una gestión social en cuanto los derechos de los jornaleros...
- Certificación independiente
- Trazabilidad del producto

En un primer intento de cuantificar los costes que supondría la aplicación de estos criterios, se ha estimado un gasto mayor de \$4 (€3.8), aunque en sí se compensa

parcialmente por una mayor calidad del producto. Si la producción ya está sujeta a la IP dura el aumento de costes es de únicamente 0.026 céntimos de euro. Por otro lado, mientras más alta la demanda, menor los costes totales.

La empresa brasileña IMCOPA ha llegado a un compromiso con sus suministradores de soja, familias campesinas y explotaciones agrarias de Paraná para emplear estos criterios en la producción de soja desde 2005 en adelante.

Naturalmente, aún así pueden surgir críticas a esta actividad. De entrada, sigue suponiendo un cultivo para exportar a un modelo ganadero más o menos intensivo. A su vez, Greenpeace considera inaceptable la roturación de nuevas tierras para el cultivo de mayores cuantías de soja y aboga por la reorientación de cultivos GM a no GM en terrenos ya cultivados, proceso factible tanto en Argentina, Brasil y EEUU. El hecho de que la soja no necesite de la polinización cruzada para garantizar su reproducción y el que el poder de germinación de la semilla de la soja se pierde con rapidez por lo que hay pocos problemas de semillas GM significa que, en el caso de la soja, la recuperación de un estatus libre de GM sea más fácil para el cultivo de la soja que para el maíz o colza por ejemplo.

El Grupo de Reflexión Rural de Argentina argumenta que es imposible llegar a un cultivo “sustentable” de soja en Argentina en concreto y en América del Sur en general por seis motivos (32):

- Porque supone aceptar el modelo globalizado de la soja, modelo manejado en todas las fases de la producción y comercialización por las transnacionales agroquímicas
- Porque esta producción de soja forrajera significa en Europa el mantenimiento de la producción ganadera industrial en Europea y, por ende, una pérdida de calidad alimentaria.
- Porque el modelo exportador de soja, sea o no GM en América del Sur supone una enorme amenaza de desertización de los suelos, desplome de lo ecosistemas agrarios y hambre para sus habitantes
- Porque el modelo ignora los efectos sociales de la soja
- Porque ignora que la ganadería fue desplazada por la soja a zonas marginales y bajos inundables por un lado, o, por otro, a corrales de engorde en base a soja con antibióticos y hormonas.
- Por que ignora que Argentina fue de los países que mayor producción ecológica certificada tenía, pero que el cultivo ecológico está ahora imposibilitado por la contaminación química y transgénica.

Por su parte, las organizaciones miembros de la Vía Campesina de América Latina están elaborando una declaración sobre la cuestión.

6.3.1.3. Gluten de maíz

La sustitución del gluten de maíz GM por gluten proveniente de maíz no GM es más difícil teniendo en cuenta los problemas adicionales que tiene el garantizar la pureza de la semilla, cultivo y cosecha por los problemas generados por la gran capacidad de dispersión de polen del maíz que puede cruzar entre una variedad y otra. No obstante, hay un consenso general en la actualidad de que se pueden sustituir estas importaciones por producciones europeas y esto tendría una máxima aportación a la agrobiodiversidad si las variedades de maíces cultivadas fuesen tradicionales. Los problemas empezarán si se generalizasen los cultivos de maíz GM en territorio europeo y, en ese caso, habría que replantear toda la cuestión del gluten de maíz.

6.3.2. La sustitución de soja y maíz por otras materias primas en la alimentación ganadera

Otra vía para eliminar las materias primas GM de la alimentación ganadera es mediante su sustitución por otras materias primas equivalentes. En el caso del maíz y soja se trata de fuentes importantes de energía y proteína, particularmente en el caso de la soja por su alta aportación media de proteína cruda digerible (PCD) de hasta un 45%.

Cabe recordar, de todos modos, que la sustitución del maíz y, sobre todo, de la soja no es una cuestión que se aborda en muchas organizaciones agrarias y movimientos sociales únicamente para eliminar elementos GM de la alimentación ganadera, sino en aras a tomar un primer paso hacia la desintensificación de un modelo de producción ganadera que se considera desequilibrada en términos sociales, económicos y ambientales (19,33).

Lo destacable de esta cuestión es la gran escasez de estudios de alternativas a la soja en la alimentación ganadera, máxime si se tiene en cuenta, por un lado, que la soja no formaba parte de la alimentación ganadera hasta hace varias décadas y por otro, la enorme dependencia que genera dicha materia prima en fuentes externas. El no cuestionamiento de la soja como componente imprescindible en la alimentación ganadera, particularmente la producción láctea, responde a varios hechos:

- En primer lugar, los nutrólogos ganaderos recetan sistemáticamente la soja como fuente de proteína y no hacen ningún análisis de los problemas económicos, sociales y de bienestar animal generados por dicho modelo de alimentación. Su cometido es sugerir raciones ganaderas con alto contenido en proteína (u otros elementos nutricionales) y lo hacen independientemente del contexto en que se produce la alimentación.
- En segundo lugar, esta actitud refleja la pauta introducida en el sector de la búsqueda de mayores rendimientos en cuantía de producción por unidad de alimentación y unidad de ganado, ignorando o, como mucho, dando un papel secundario al bienestar animal, a la calidad del producto final y a los márgenes reales y económicos contrastados de la explotación ganadera con otros modelos.
- De esta manera, y en tercer lugar, se ha orientado el manejo ganadero hacia el empleo de vacas de máxima producción, lo cual significa, en el sector lácteo por

ejemplo, vacas que dan 10.000 litros de leche por año o más. Sustituir la soja total o parcialmente supone renunciar a la fuente más rica en proteína cruda digerible (PCD), sin que el aporte de mayores cuantías de materia prima proteaginosas bruta alternativa para compensar su menor PCD por unidad sea posible teniendo en cuenta la fisiología y necesidades nutricionales globales del ganado. Hasta la fecha, sustituir la soja significa, aparentemente, por tanto, renunciar a la máxima producción.

- En cuarto lugar, no se están investigando adecuadamente el balance real de sustituir la soja por otras fuentes de proteína o de una búsqueda intencionada de una alimentación menos intensiva en proteína (y/o energía). Si por un lado se reduce la cuantía de producción (en leche, se comenta que una producción media sería de 6000-7000 litros si se renunciase a la soja), por otro se mejora, por ejemplo, el bienestar animal lo cual redundaría en menores gastos veterinarios.
- En quinto lugar, tampoco se está explorando de forma sistemática el coste de producción de las alternativas a la soja. Por ejemplo, por mencionar uno solo de los múltiples variables que habría que estudiar, en la producción de guisante se sabe que la tercera parte de los ingresos de una hectárea son subvenciones, pero que éstas quedarían en entredicho si se sobrepasase la superficie tope de producción proteaginosas por lo que hay que analizar la realidad económica del suministro de alternativas como el guisante.
- En sexto lugar, tampoco hay un trabajo decisivo para promover el consumo de la leche suministrada por explotaciones “desintensificadas”, capitalizando sus ventajas para la agrobiodiversidad, bienestar animal... Esto tiene relación con las posibilidades globales de comercializar productos libres de GM (ver apartado 6.3.3).

En todo caso, se ofrecen aquí los escasos datos encontrados en cuanto alimentación alternativa para que sirva como una primera indagación de posibilidades dentro de un contexto, claro está, de ir tomando pasos hacia una alimentación ganadera que reduce su impacto en la agro-biodiversidad. Cabe decir que una clara conclusión de este proyecto es la necesidad de la realización urgente de un proyecto de I&D específico sobre estas cuestiones (rastreo bibliográfico de experiencias europeas, ensayos con la alimentación en granjas locales...).

Indagar en las posibilidades de sustituir la soja como materia prima de la alimentación ganadera requiere analizar con detalle cómo funciona el sistema digestivo del ganado. En primer lugar, hay que destacar que no todo tipo de ganado tiene las mismas necesidades nutricionales y sistemas digestivos. Así, para los rumiantes (bovino, ovino) la calidad de la proteína (el valor biológico en relación a la presencia de aminoácidos esenciales) no tiene la misma importancia que para los monogástricos (aviar, porcino), pero para sustituir los concentrados de soja en la alimentación de la vaca lechera hay que tener en cuenta que hay que abordar un problema cuantitativo pero también cualitativo, ya que, al aumentar la producción láctea de la vaca, hay que tener en cuenta aspectos específicos del metabolismo proteínico de los rumiantes.

Así, en el caso de los rumiantes, de la proteína cruda del concentrado, dependiendo de la fuente de la proteína, entre un 70 y 90% es degradada a amoníaco por micro-organismos

del rumen. Únicamente del 10 al 30% llega directamente al intestino menor como proteína digestible no degradada (UDP) y allí es disponible por el animal como fuente de proteína. La mayor parte de la proteína disponible en sus intestinos tiene que sintetizarse nuevamente de la proteína descompuesta (amoníaco) por procesos de síntesis microbiana de proteína en el rumen. Este proceso de descomposición microbiana y reconstitución de la proteína tiene la ventaja de que los rumiantes no dependen casi nada de la calidad proteínica de la proteína de su alimentación ya que la proteína microbiana suministra al rumiante con todos los aminoácidos que necesita en cuantía suficiente (exceptuando las producciones lácteas más altas).

Pero para que haya suficiente síntesis de proteína microbiana, es esencial que llegue suficiente energía al rumen. Al incrementar el rendimiento del animal, aparecen las desventajas del proceso descomposición-reconstitución de proteína. Así, es cada vez más difícil suministrar la energía necesaria al rumen, y al incrementar las fracciones de proteína en la alimentación que son estables en el rumen se vuelve más importante la calidad de la proteína en el concentrado inicial.

Según la ración de concentrado y capacidad del animal en absorberla, y teniendo en cuenta la idoneidad (composición) de la ración, con rendimientos diarios de 30 a 40 kg o más de leche, es imposible disponer de suficiente energía en el rumen, con lo que no se sintetiza suficiente proteína microbiana y hay que evitar un exceso de amoníaco en la urea, lo cual, a su vez, puede tener consecuencias adversas para la salud del animal. Además, el contenido en proteína de la leche decae como resultado de un suministro inadecuado de proteína en el intestino menor.

Así, para garantizar el suministro suficiente de proteína al intestino cuando se buscan altos rendimientos de leche, se emplean mayores cuantías de concentrados con altos valores de UDP, incluyendo el concentrado de soja (35%). Las leguminosas que una explotación ganadera puede producir para si misma, como son los guisantes o las habas, se caracterizan por valores relativamente bajos de UDP (15%). A su vez, los valores UDP en los forrajes típicos producidos en la misma explotación (hierba fresca, ensilado o disecado – heno) son alrededor de 10-20%. Por lo tanto, los concentrados compensatorios tienen que generar altos porcentajes de proteína estable en el rumen para mantener altos valores medios en la alimentación global (ver Cuadro 17).

Esta situación es distinta para los animales monogástricos para los cuales, aparentemente, sólo sería posible reducir en un 20% la dependencia en soja (34).

En el Cuadro 17 se indican aportes medios de energía y proteína de una variedad de cultivos, datos que, una vez más, son relativos y orientativos, teniendo en cuenta la gran diversidad de parámetros que pueden variar entre zonas agro-geográficas y modelos agrícolas y que pueden influir en los aportes energéticos y proteínicos.

Son varias las estrategias que se pueden emplear para alimentar a las vacas lecheras sin emplear la soja:

- cambiar la ración básica de alimento para reducir la necesidad de suplementos de proteína, limitando la proporción de maíz en la ración, disminuyendo la proporción de concentrado rico en energía (pulpa) e incrementando la propor-

Cuadro 17. Aportes energéticos y proteínicos de materias primas alternativas a la soja y el maíz para la alimentación ganadera

<i>Materia prima</i>	<i>Valor proteínico % materia seca</i>	<i>UDP %</i>	<i>Energía metabolizable MJ/kg materia seca</i>	<i>Disponibilidad/ Comentarios</i>
Alfalfa <i>Medicago Sativa</i>	Forraje rico en P 20% P en silo		9.5 – 10.5	Se puede cultivar Prefiere suelos pH >6 y drenados
Esparceta <i>Onobrychis viciifolia</i>	Forraje rico en P 20% P en silo		9.8	<i>Idem</i>
Trébol de prado <i>Trifolium pratense</i>	Forraje rico en P		10.1	Se puede cultivar
Altramuz <i>Lupinus sp.</i>	40% P semillas 20% P en silo	20	9.0 – 11.5	Hasta pH 8según la variedad
Bagazo	24 % P Ensilado.....	40	11.5 6.7	Sub-producto de cerveceras, seco o húmedo. Su- ministro limitado
Berza forrajera <i>Brassica oleracea</i>	11%P		11	Se cultiva. Más agua en alimento = más purín
Remolacha forrajera <i>Beta vulgaris</i>	12% P		12.6	Se cultiva
Colza forrajera <i>Brassica napus</i> * concentrado	19% P	25	10.0 – 11.5 7.3	Se cultiva
Nabo <i>Brassica rapa</i>	19% P		11.0	Se cultiva
Hierba como forraje				
Hierba en con- centrado		40	6.4	Disponible
Habas forrajera		15-20	8.6	Se cultiva

Vicia faba

Guisante <i>Pisum sativum</i> etc	15-20	8.5	Se cultiva
Concentrado soja	35-45	8.6 – 13.5	Cultivo local difícil
Gluten maíz	17 (DCP)	13.0	

Fuente: adaptado de información ofrecida en (19) y (33)

ción de leguminosas (hierba/trébol, alfalfa), aunque para animales de que se les exigen altos rendimientos lácteos las propias demandas fisiológicas del animal limitan estas opciones.

- mejorar el rendimiento básico de la alimentación para reducir la necesidad de concentrados, por ejemplo, aumentando la proporción de leguminosas, o la proporción de heno en la ración, reduciendo la cuantía de concentrado, mejorando la gestión de la alimentación básica y buscando persistencia de rendimiento en programas de cría
- sustitución directa de los componentes de concentrado de soja. En este caso, las fuentes consultadas (19 y 33) sugieren lo siguiente:
 - Las leguminosas de grano pueden hacer una contribución sustancial, particularmente para rendimientos lácteos bajos y medios. Aunque a veces tienen un alto contenido de proteína bruta, son menos adecuados para vacas de alto rendimiento lácteo por que su UDP de 15-20% es demasiado bajo. En zonas de mayores precipitaciones en que no se pueden garantizar cosechas de grano, o donde es difícil secar y almacenar en seco, se puede emplear la técnica de “crimping” (por el que se aplasta y se ensila la materia prima).
 - Se considera que las habas y los guisantes no tienen el contenido proteínico suficiente para sustituir a la soja pero que aportan mediante la mejora de la calidad del forraje cultivado para ensilar, incrementado el contenido proteínico de éste o como fuente secundaria de proteína con el altramuza. (Como se ha comentado antes, en todo caso, y como todas las demás alternativas, también hay que saber el precio de suministrar estas).
 - El bagazo (sub-producto de la elaboración de la cerveza; también se cita para estos fines los residuos de manzana de la elaboración de la sidra) y concentrado en base a hierba tiene valores interesantes de UDP y se pueden emplear como fuentes de alto valor proteínicas (las fuentes no

concurrir en el valor proteínico del bagazo), pero hay problemas de disponibilidad y precio, a la vez que hay que tener en cuenta su menor contenido energético.

- Diferentes estudios citados en (33) concluyen que la sustitución de la soja por concentrado de colza no repercute en el rendimiento lácteo ni en su contenido proteínico o de grasa. Sugieren que esto se debe a la infravaloración de la UDP de la colza en los estudios comparativos realizados. Así, aún teniendo en cuenta el menor contenido energético del concentrado de colza, se le puede considerar un sustituto válido de la soja, ya que el valor UDP de ambos cultivos puede desviarse en un 30% de los cuadros oficiales de la Sociedad Agraria Alemana empleados históricamente (infravaloración del valor UDP de la colza y sobrevaloración del valor UDP de la soja). De hecho, en otro estudio citado en (33), se dió un rendimiento lácteo ligeramente mayor en el grupo de vacas lecheras alimentados con concentrado de colza en comparación con un grupo alimentado con concentrado de soja. Por último, cita los resultados de un ensayo de 10 meses de duración con 110 vacas alimentados con un 30% de concentrado de colza sin que se produjeron impactos negativos en cuanto la salud de las vacas, su fertilidad o el rendimiento lácteo. No obstante, otras fuentes sugieren que aunque el concentrado de colza es una alternativa económicamente viable a la soja, hay que limitar su volumen en la ración de concentrados por que tiene efectos nutritivos negativos para las vacas y es desagradable en altas concentraciones (19).
- La sustitución del gluten de maíz podría hacerse fácilmente, pero con un coste mayor, con una mezcla de otros cereales y fuentes de proteína. Esto es debido a que el valor proteínico del gluten de maíz es moderado y su valor energético es parecido al de otros cereales. La cebada, el trigo, la avena o pulpa de remolacha azucarera son todas fuentes energéticas alternativas.

Así, en cuanto a la ganadería lechera específicamente hay varias conclusiones claras que se pueden subrayar:

- la dependencia de la industria lechera en maíz y soja GM puede superarse en el corto plazo, mediante el cambio a importaciones de ingredientes no GM
- en un plazo más largo de tiempo, la industria lechera podría independizarse completamente de las importaciones de maíz y soja y sus alternativas mediante cambios en el modelo de alimentación para basarse en una mezcla de cultivos proteaginosos locales como el altramuz, el pastoreo rico en tréboles y silo de cereal y leguminosos producidos en la propia explotación o a distancias no muy grandes (caso de no contar con la tierra agraria o clima necesaria para el cultivo en la propia explotación)
- es muy probable que el cambio suponga menores rendimientos de leche por vaca y año, a alrededor de 6000 litros, aunque esto en sí tendría repercusiones

positivas para el bienestar animal y para la calidad extrínseca y intrínseca del producto final.

- dentro del sector ganadero hay poca experiencia con algunos de estas alternativas y hará falta orientación y tiempo para lograr cambios en actitudes y prácticas, por lo que las administraciones también tienen un papel importante. En este contexto la ganadería ecológica está actuando como líder importante.

En todo caso, quedan por analizar las implicaciones económicas de estos cambios, algo que se aborda a continuación en el apartado 6.3.3.

Antes de continuar, no obstante, cabe recoger la información aportada por el responsable del área de agricultura de la Agencia austriaca de Salud y Seguridad Alimentaria, Leopold Girsch, en la reunión sobre soja libre celebrada en Bruselas en junio de 2005, en cuanto al empleo de sub-productos ricos en proteínas de cultivos bioenergéticos, como otra vía de sustituir la soja. Así, determinados Estados Miembros de la UE están tanteando promover estos cultivos para cumplir con las exigencias europeas de suministro de bio-combustibles y, a la vez, están analizando los sub-productos con la idea de emplearlos en la alimentación ganadera (34). Esto no es una vía aún adecuadamente estudiado en cuanto a su balance energético real, impactos en la agrobiodiversidad, aportes nutritivos, etc.

6.3.3. ¿Quién debe pagar?

La actual legislación europea incide de forma muy negativa en los modelos agr-alimentarios no GM ya que, de momento, son ellos quienes tienen que evitar que se les contaminen con GM y asumir cualquier gasto que eso implica.

Para el sector ganadero en concreto esto supone mayores costes de suministro de materia primas para concentrados (y forraje) mediante la segregación y certificación de la soja y maíz no GM en la actualidad y quizá próximamente de otros elementos como la colza. (Está muy abierto el debate en cuanto si cuesta más o menos el cultivo de variedades GM en comparación con no GM, habiendo puntos de vista muy distintos sobre el particular).

Uno de los pocos ejemplos de intentar cuantificar qué supone producir y certificar soja libre de GM en el precio de la leche que una explotación ganadera tendría que recibir, se encuentra en el estudio de Greenpeace y Farm (19) donde se calcula que habría que subir el precio de la leche a los/las productores/as de leche entre 0.7 y 1.3 pesetas (en cada caso menos de un céntimo de Euro) por litro de leche.

Empiezan a hacerse oír determinadas opiniones sobre cómo financiar estos costes adicionales, a falta de que se llegue a introducir un estricto régimen de responsabilidad civil y la aplicación correcta del principio de quien contamina paga.

Hay varios factores a tener en cuenta:

- si los costes de producción de la leche, carne o demás productos ganaderos suben, lo lógico es que se refleja en el precio recibido por la población ganadera, directamente de la población consumidora en caso de venta directa, o en el precio pagado por la industria alimentaria por la materia prima recibida.
- la industria alimentaria puede tener también mayores gastos para garantizar la segregación también de sus actividades y lo lógico es que procurase traspasar estos gastos como el mayor precio de la materia prima a la población consumidora final
- hay, no obstante, dos problemas comerciales:
 - por un lado, ni la población ganadera ni la industria alimentaria tiene garantía alguna de que la población consumidora pague más por determinado producto en función de que sea “libre de GM”, aunque repetidas encuestas de diferentes segmentos de la población europea indica que rechaza los productos GM, incluso productos ganaderos derivados de animales alimentados con GM y que estarían dispuestos a pagar algo más para conseguir productos libres.
 - por otro lado, la legislación de la Unión Europea en cuanto etiquetado de productos con GM es deficiente, en cuanto no exige el etiquetado de productos ganaderos derivados de animales alimentados con GM como tales, por lo que no se puede diferenciar en el mercado productos ganaderos GM y no GM excepto mediante una etiqueta en positivo (una indicación de que se garantiza que tal o cual producto proviene de animales cuya alimentación está certificada como no GM). La legalidad de dicho etiquetado depende de la legislación de cada Estado Miembro, no habiendo una sola norma europea y de, hecho, hay Estados Miembros como Alemania que no pueden emplearlo. A falta de fallos jurídicos contradictorios, el empleo tal etiquetado sí sería legal en el Estado Español, por lo que podría suponer una vía para diferenciar el producto ganadero en el mercado y así para recuperar los mayores costes de producción, segregación y certificación. En todo caso, también consta que el debate sobre la cuestión del etiquetado de productos ganaderos derivados de animales alimentados con OGM sigue abierto en la EU y que podría haber cambios en la legislación de etiquetado.

En su informe sobre sustitución de la soja en la alimentación de vacas lecheras (19), importantes organizaciones sociales como Greenpeace y FARM argumentan que deben ser las centrales lecheras y tiendas quienes asumen estos mayores costes por sus mayores márgenes de ganancias que la población ganadera. Abogan, por tanto, por un sistema en que es la industria alimentaria quien demanda productos ganaderos derivados de alimentos de GM, pagando, en cambio, un precio a la población ganadera que cubre cualquier subida de costes por emplear dicha alimentación libre de GM. Indican que un mecanismo puede ser un nuevo condicionante de pago del precio establecido entre explotación ganadera y central lechera de “alimentos ganadero libre de GM”, cuyo cumplimiento supondría automáticamente una prima en el precio del litro de la leche (o kilo de carne, docena de huevos...).

6.4. Implicaciones para la agrobiodiversidad

Recapitulando, la eliminación de los OGM de la ganadería vasca tendría algunas ventajas muy claras para la agrobiodiversidad, aquí y en el contexto internacional (fundamentalmente mediante la prevención de la contaminación transgénica de la biodiversidad y agrobiodiversidad, la mayor sustentabilidad y estabilidad, por tanto, de la producción agraria y menores impactos en la propia integridad de la diversidad genética del ganado). Por otro lado, otras potenciales ventajas para la agrobiodiversidad dependen claramente de la forma en que se suministren alimentos ganaderos en el futuro. Así, como elementos favorables a la agrobiodiversidad se pueden nombrar la promoción de la diversificación de cultivos locales en lugares de un alto índice de monocultivo, la recuperación del cultivo de variedades forrajeras locales y tradicionales y el empleo de técnicas y modelos de producción ecológicas. En cambio, la mera sustitución del cultivo de soja GM por no GM en modelos agrarios productivistas, intensivos e industriales no aportaría beneficios a la agro-bio-diversidad.

6.5. Resumen de propuestas concretas para eliminar los riesgos de la ingeniería genética ganadera para la agrobiodiversidad

- Es imprescindible diseñar una estrategia para eliminar la alimentación ganadera GM de las explotaciones ganaderas vascas
- Como primer paso, y a corto plazo, es imprescindible una presencia vasca institucional en el diseño de un acuerdo de suministro de soja libre a nivel Europeo, inicialmente con el viaje organizado por la Red de Regiones libres de transgénicos a Brasil en octubre de 2005.
- Como segundo paso es urgente invertir dinero público en el análisis e investigación de:
 - alternativas a la soja (GM y no GM) en la alimentación ganadera
 - fuentes de estas materias primas, incluyendo el análisis de posibles suministros locales de explotaciones agrarias vascas (condicionantes físicos y económicos y condiciones político-comerciales específicas de la PAC y la OMC)
 - los costes que suponen estas alternativas para la explotación ganadera, la industria alimentaria, comerciantes y población consumidora final
 - la legalidad de etiquetar en positivo los productos ganaderos derivados de animales alimentados con materia prima certificada libre de GM
 - la sensibilidad específica de los comercios, carnicerías, industrias alimentarias y la población consumidora vasca ante un producto ganadero libre de GM
 - las vías que tienen las instituciones vascas para promover los productos ganaderos derivados de animales alimentados sin GM
- Es urgente vincular esta cuestión, a nivel de política y práctica institucional, con la política general de una agricultura y alimentación libre de transgénicos para:
 - capitalizar los conceptos y percepciones de calidad de la población consumidora final en el contexto de la agricultura y alimentación GM o no GM
 - dar un contenido práctico real, de utilidad social y económica a la población ganadera y consumidora final a la pertenencia de la CAPV a la Red de Regiones Libres de Transgénicos

6.4. Fuentes del Capítulo 6

1. Onstad, E. 2000. Cargill Europe gears up to crush non-GM soy. Reuters.
2. Domínguez, J. 2004. Protugaleta contará con la primera planta de soja no transgénica de España. Correo, 9-5-2004: 10.
3. Brough, D. 2000. Italy needs “GM-free culture”, minister says. Reuters (18-7-2000).
4. Coon, C. 1999. Biotecnología y la alimentación animal. Mundo Ganadero, 1999: 58-64
5. Gene Watch UK. 2005. USA – experimental GM pigs enter the food chain. (www.gmcontaminationregister.org).
6. Gene Watch UK. 2005. USA – people eat GM sausage at funeral. (www.gmcontaminationregister.org).
7. Nature. 2005. Transgenic cows have udder success. Nature. (www.nature.com/news/2005/050328/full/050328-14.html)
8. Karatzas, C.N. 2003. Designer milk from transgenic cows. Nature Biotechnology, 21(2): 138-139.
9. Domínguez Tejerina, J.C. 1998. Clonación. Nuestra Cabaña (1998): 50-56.
10. Argüello, J.L. 1996. La industria zootécnica ante el reto biotecnológico. Nuestra Cabaña, 268: 26-35.
11. Calcedo Ordoñez, V. 1995. Biotecnología y alimentos. El uso de la BST en vacas lecheras. El Boletín del MAPA, 23: 19-26.
12. Christiansen, A. 1995. Recombinant Bovine Growth Hormona: alarming tests, unfounded approval. The story behind the rush to bring rBGH to market. Rural Vermont. pp28.
13. Pastel, M. 1995. Down on the farm: the real BGH story. Animal health problems, financial troubles. Rural Vermont. pp. 16.
14. Hooks, T., Buttel, F.H. & Kronfield, D.S. 1995. Academic and Industry: the mastitis example. Manuscript. pp. 18.
15. Joensen, L. & Semino, S. 2004. Argentina: estudio de caso sobre el impacto de la soja RR. (www.peopleearthdecade.org/articles/article.php?id=383>)
16. Sullivan, D. 2004. Is Monsanto’s patented Roundup Ready gene responsible for a flattening of US soybean yields that has cost farmers an estimated \$1.28 billion? The Rochdale Institute, USA. (www.newfarm.org)

17. Advisory Committee on Releases to the Environment. 2004. Advice on the implications of the farm-scale evaluations of genetically modified herbicide-tolerant crops.
18. Benbrook, C.M. 2003. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the United States. The first eight years. BioTech InfoNet Technical Paper 6 (www.biotech-info.net/technicalpaper6.html)
19. Farm/Greenpeace. 2004. GM and dairy cowfeed: steps to a GM free future for the UK dairy industry. (www.far.org.uk ó www.greenpeace.org.uk)
20. GeneWatch. 2005. Japan – imported GM oilseed rape has spilt from lorries and established feral populations along roadsides. (www.gmcontamination.org).
21. Gello, Z. 3-5-2005. The rise and fall of the GM debate in Zambia. Panos. UK (www.allafrica.com).
22. Henriot, P. 2005. The Zambia experiment. Sojourners Magazine, 34(4): 33-35.
23. Environmental Rights Action. 2005. Genetically modified crops: the African challenge. ERA. Nigeria. (www.eraaction.org).
24. Sistemas Genómicos. (Paterna, Valencia) 13-4-2005. Presupuesto para emplear los servicios de detección y cuantificación de material transgénico en alimentos.
25. Neiker. (Derio, Bizkaia) 26-4-2005. Presupuesto para detección de OGMs en alimentos ganaderos.
26. Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria. (San Adrian, Navarra). 11-5-2005. Presupuesto de chequeo sistemático de OGMs en alimento ganadero.
27. Vaughan, J.G. & Geissler, C.A. 1997. The new Oxford book of food plants. Oxford University Press. Oxford. Pp. 239.
28. Osava, M. 2005. Drought takes toll on transgenic soy. IPS News. (www.ipsnews.net)
29. Información aportada durante el Soy Summit. Brussels. 28-29/6/2005.
30. Diputación Foral de Bizkaia. 2005. Una buena alimentación para una mejor producción. Folleto institucional remitido a cada explotación ganadera de Bizkaia.
31. Dros, J.M. 2004. Manejo del boom de la soja: dos escenarios sobre la expansión de la producción de la soja en América del Sur. WWF. (www.wwf.org).
32. Grupo de Reflexión Rural. 11-10-2004. Europa nuevamente a la conquista de América. Nota de Prensa.

33. Krutzinna, C. 2004. Possibility of feeding dairy cows without soybean extract meal. Department of Organic Agricultural Sciences, University of Kassel, Germany.
34. Girsch, L. 2005. Preliminary observations - future "GM-free" claims on food products. Soy Summit. Brussels. 28-29/6/2005.

7. Conclusiones y recomendaciones

1. Se confirman las hipótesis formuladas en la Introducción a este Informe:
 - **La contaminación transgénica es más extendida de lo que las instituciones públicas dan a entender:** hay más de 100 casos de contaminación conocidos en 47 países de los cinco continentes. No se conocen más por que no se realizan ni el seguimiento ni los análisis necesarios.
 - **La contaminación transgénica se debe a diferentes agentes y procesos, algunos de los cuales son de muy difícil control:** hay casos de contaminación por polinización cruzada; por la mezcla de semilla GM y no GM en origen; por semilla durmiente; por el traslado de semillas GM a campos no GM por agentes naturales como roedores, abejas y pájaros; por mezcla de cosechas GM y no GM en cosechadoras compartidas; por vertido indebido de grano importado en los alrededores de puertos marítimos; por el empleo indebido de grano importado para alimentación ganadera o ayuda alimentaria como semilla para cultivo.....
 - **La contaminación transgénica hace que la agricultura GM sea incompatible con modelos agrarios no GM, como la convencional, ecológica o tradicional:** el nivel y caminos de contaminación de modelos no GM por OGM y otros impactos relacionados con el control de las grandes empresas, etc, son tales que el control de dicha contaminación resulta técnica y financieramente imposible en casi todos los casos.
 - **La contaminación transgénica no está siendo adecuadamente medida ni evaluada por determinadas instituciones públicas :** los datos presentados acerca de la contaminación GM son, generalmente, datos recopilados por entidades no gubernamentales (aunque no por ello menos rigurosos ya que se han contrastado, en la mayoría de los casos, en laboratorios homologados), no habiendo un sistema exhaustivo y riguroso de seguimiento y control de la contaminación por parte de las administraciones en casi ningún territorio, como no lo hay en la CAPV.
 - **Es importante reunir datos sobre la contaminación transgénica para formular correctamente las políticas que permitan (coexistencia) o prohíben (zonas libre) el empleo de variedades GM:** sin datos completos acerca de la contaminación no se puede evaluar adecuadamente las políticas a implementar para garantizar los modelos agrarios no GM, particularmente para evaluar la inviabilidad de la coexistencia y la necesidad de las zonas libres.

- **Para determinadas actividades es interesante y necesario involucrar a las instituciones en el suministro de semillas, variedades, cultivos, cosechas y piensos libres de contaminación:** particularmente de las instituciones de menor rango territorial ante la postura de instituciones de mayor rango que favorecen claramente los intereses de las empresas promotoras de la ingeniería genética agraria, y ante el enorme poder económico de dichas empresas que controlan importantes claves como el suministro de semillas GM y no GM, el comercio internacional de alimentos ganaderos y los programas de I&D agraria.
 - **El control ejercido por los propietarios de variedades GM en el mercado de semillas está influyendo, igualmente, en la erosión genética:** el poder patentar información genética, el que la mayoría de las patentes de este tipo están en manos de grandes empresas, los problemas que supondrían la aplicación generalizada de tecnologías de esterilización de semillas - tecnologías patentadas, a su vez, por grandes empresas- y el control simultánea de las mismas empresas del mercado de semillas GM y no GM supone que son las mismas empresas quienes controlan de forma creciente exactamente qué elementos de la agrobiodiversidad son accesibles o no a la población agraria, a la vez que están incidiendo de forma negativa en el derecho de la misma población agraria a guardar e intercambiar semillas.
2. En su día se consideraba que los cultivos genéticamente modificados podrían influir en la agrobiodiversidad de manera negativa tanto en el territorio vasco como en cualquier territorio del planeta y el presente informe presenta trabajos teóricos sobre este particular y señala que son muchas las entidades científicas que insisten en que no existe la investigación necesaria para conocer todos los impactos potenciales de los cultivos GM en la agrobiodiversidad (ni en la biodiversidad silvestre) por lo que no se deben liberar los OGM al medio, algo que, en cambio, está ocurriendo.
 3. Igualmente, el presente Informe presenta **información científica contrastada de que los cultivos genéticamente modificados están ya influyendo en la agrobiodiversidad en diferentes lugares del planeta, incluyendo en territorio vasco:** existe información documentada de que los cultivos genéticamente modificados están influyendo en la agrobiodiversidad de manera negativa y directa mediante tanto la contaminación como el desplazamiento de variedades no GM e indirectamente mediante, por ejemplo, impactos en otros componentes de la biodiversidad.
 4. En este contexto, se recomienda, de forma general:
 - Que las instituciones vascas se doten de un sistema que les suministre información más completa acerca de la situación actual de la contaminación transgénica en sus territorios, en semillas, cultivos, cosechas, piensos y alimentos.
 - Que las instituciones vascas realicen un estudio que les permite cuantificar las implicaciones de las políticas del *laissez faire* y coexistencia para la agricultura vasca en su contexto amplio:

implicaciones para la agrobiodiversidad, la economía a nivel de explotaciones, la economía agraria vasca en su conjunto, por sectores productivos, en valores socio-culturales paralelos, etc.

- Que las instituciones vascas se doten de los recursos y mecanismos técnicos, financieros y legales necesarios para evitar la contaminación GM de la agrobiodiversidad específicamente, pero también de los modelos agrarios no GM en general.
- Que las instituciones vascas presenten cuantas iniciativas sean precisas a instituciones de rango competencial mayor cuando sus propias competencias sean inadecuadas para conseguir las anteriores recomendaciones (o las que a continuación se exponen).
- Que las instituciones vascas se impliquen activamente en la consecución de elementos o inputs de los modelos no GM con garantías de su carácter no GM: semillas, piensos...

5. Se recomienda, en concreto:

- buscar mecanismos legales para limitar el control mercantil de las empresas sobre las semillas (GM o no), por ejemplo, limitando el número de variedades de semillas que una misma empresa pueda vender, el porcentaje del mercado de semillas (o del mercado de determinada clase de semillas) que una sola empresa pueda controlar o introduciendo un techo a la cuantía de ventas expresadas en unidades monetarias que una misma empresa pueda realizar en semillas
- diseñar y tramitar disposiciones legales para situar fuera del “ánimo de lucro” a la germoplasma
- introducir claras disposiciones legales de responsabilidad única y obligada de las empresas suministradoras de semillas GM por cualquier daño generado por dichas semillas (sociales, económicos, ambientales y culturales)
- recomendar y defender una profunda reforma de la legislación de la Unión Europea e internacional para ilegalizar el sistema de patentes de seres vivos y restituir el derecho de la población agraria e indígena a guardar, intercambiar y mejorar cualquier variedad de semilla o raza animal introducir
- impulsar la elaboración e introducción de un catálogo de agrobiodiversidad local, garantizando:
 - (i) la prospección y catalogación generalizada de la agrobiodiversidad de los territorios vascos (municipio, territorio histórico...)

(ii) la determinación del pueblo llano como garante del libre acceso de la población agraria (o otras entidades como colegios para huertas escolares) a la agrobiodiversidad, respetando el empleo de variedades locales tradicionales en fincas exclusivas siempre y cuando sea a nivel local, en explotaciones familiares y a raíz del mantenimiento histórico de la variedad en dicho territorio particular.

(iii) la imposibilidad de la privatización de una variedad o una parte de su genoma

- A este fin, es imprescindible un análisis detallado de las oportunidades que ofrece la legislación actual (Catálogo de Variedades de Conservación), pero también de las desventajas de la misma (requerimiento de nombrar un “dueño” particular de cada variedad registrada, entre otras muchas), y hacer las propuestas pertinentes de reforma legal
- El diseño e introducción de ayudas para el empleo de variedades y razas no GM, en cultivos, en piensos y cría y en la producción ganadera. Esto supone superar con creces el contexto de las ayudas agroambientales, por las limitaciones legales, presupuestarias y conceptuales que tienen.
- El acuerdo entre minoristas, mayoristas, restaurantes, comedores públicos y privados, para no vender o emplear productos GM
- El acuerdo entre minoristas, mayoristas, restaurantes, comedores públicos y privados, para promover productos derivados de la agrobiodiversidad local.

6. De forma particularmente urgente y necesaria, se recomienda:

- **La declaración de la CAPV como zona libre de OGM** y la creación de una mesa con representación interdepartamental y no gubernamental para debatir las medidas necesarias para plasmar dicha declaración en la práctica.
- **Una implicación institucional del Gobierno Vasco en la búsqueda de fuentes de alimentación ganadera libres de GM**, en una primera fase sustituyendo soja y maíz GM por no GM y en una segunda fase diversificando la alimentación ganadera para minimizar su dependencia en la soja y el maíz, aunque fueran no GM
- **Un análisis de las oportunidades y beneficios de promover la CAPV como territorio geográfico fuente de:**
 - **semillas ecológicas, tradicionales y convencionales garantizadas no GM;**

- **alimentos ganaderos garantizados no GM;**

en ambos casos con la participación de los sectores sociales interesados, y con él animo de promover tanto la agrobiodiversidad, objetivo de este Informe, como de aportar, simultáneamente, perspectivas de futuro a importantes sectores de la población agraria vasca.

Resumen

El presente informe ofrece información que indica que la introducción de la ingeniería genética agraria es incompatible con el mantenimiento de los modelos agrarios convencionales, tradicionales y ecológicos, los cuales no emplean técnicas ni variedades derivadas de la recombinación genética. Los procesos de contaminación de todas las fases agro-alimenticias (semillas, cultivos, cosechas, piensos, alimentos), la falta de conocimientos acerca de los impactos de los elementos genéticamente modificados en el medio ambiente, en la salud y en las economías agrarias, y el creciente poder y control de cinco grandes empresas de todo el germoplasma y la tecnología de la recombinación genética, trae especiales consecuencias para la agrobiodiversidad: contaminación, desequilibrios en sus relaciones con la biodiversidad natural, pérdida de variedades y razas locales y/o tradicionales, pérdida de accesibilidad, pérdida de conocimientos, etc. El presente informe ofrece información acerca de estos impactos de la ingeniería genética agraria en la agrobiodiversidad tanto a nivel internacional como a nivel local vasco. Se propone la declaración institucional del territorio vasco como zona libre de transgénicos y el trabajo legal, político, económico y científico necesario para plasmar dicha declaración en medidas reales y prácticos, como solución para garantizar la agrobiodiversidad (y otros elementos como la biodiversidad silvestre, los modelos agrarios que no emplean la ingeniería genética...).