

# Informe

Sobre las solicitudes de Monsanto de crear campos de ensayo de cultivos de maíz modificado genéticamente con fines distintos a los de su comercialización, entre otros, en los municipios aragoneses de Ejea de los Caballeros, Tauste y Grañen, promovidos por Monsanto.

Sometido al procedimiento de información pública por el  
Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino

Enero de 2010



Cantín y Gamboa 26

50007 - Zaragoza

Teléfonos: 629139609 - 629139680

[aragon@ecologistasenaccion.org](mailto:aragon@ecologistasenaccion.org)

[www.ecologistasenaccion.org/aragon](http://www.ecologistasenaccion.org/aragon)

## 0 Índice:

| Pag |  |
|-----|--|
| 3   | 1. Introducción  |
| 3   | 2 Vulneración del principio de cautela (o de precaución)   |
| 5   | 3. Insuficiente Evaluación del riesgo para el medio ambiente   |
| 6   | 4. La existencia de nueva información sobre los OMG a los que se refieren las solicitudes exige la realización de una nueva evaluación de riesgos para el medio ambiente |
| 8   | 5. Incumplimiento de la Directiva 18/2001. Insuficiente identificación de los emplazamientos de liberación de OMG  |
| 9   | 6. Incumplimiento de las Directivas 79/409/CEE de Aves Y 92/43/CEE de Hábitats.  |
| 10  | 7. Riesgos del maíz transgénico tolerante al “glifosato”.  |
| 10  | 7.1 Evaluación y seguimiento inadecuado del maíz NK 603  |
| 11  | 7.2 Efectos nocivos por el aumento del volumen de herbicida utilizado.   |
| 13  | 8. Riesgos del maíz transgénico bt (que produce la toxina de la bacteria “ <i>Bacillus Thuringiensis</i> ”)  |
| 13  | 8.1 Todas las variedades que se utilizan en estos experimentos son Bt.   |
| 13  | 8.2 Evaluación y seguimiento inadecuado del MON 810 y sus derivados  |
| 14  | 8.3 Aparición de resistencia en insectos y nuevas plagas   |
| 15  | 8.4 Amenazas para la salud humana  |
| 16  | 8.5 Las variedades Bt afectan a insectos beneficiosos  |
| 18  | 8.6 Las toxinas Bt activas se acumulan y persisten en los suelos   |
| 19  | 8.7 Relativo al riesgo de contaminación genética   |
| 20  | 9. Riesgos de los residuos procedentes de los ensayos  |
| 21  | 10. EL maíz MON 810 presenta riesgos para la salud humana y el medio ambiente  |

## 1. Introducción

El Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino ha publicado a través de su web, anuncio de información pública relativa a la **solicitud de liberación voluntaria de organismos modificados genéticamente con fines distintos a los de su comercialización en los términos municipales, entre otros, de Ejea de los Caballeros y Tauste (Zaragoza) y Grañén (Huesca)**, de los siguientes proyectos, promovidos por “Monsanto Europe, S.A.:

- Número de notificación: B/ES/10/13, ensayos bajo supervisión oficial con **maíz modificado genéticamente MON 89034 x MON 88017, protegido frente a larvas de lepidópteros y el gusano de la raíz (Diabrotica virgifera) y tolerante a glifosato**, para registro de variedades .
- Número de notificación: B/ES/10/12, ensayos bajo supervisión oficial con **maíz modificado genéticamente MON 89034 x NK603, protegido frente a larvas de lepidópteros y tolerante a glifosato**, para registro de variedades
- Número de notificación: B/ES/10/11, continuación de los ensayos bajo supervisión oficial con **maíz derivado de la línea MON 88017, modificada genéticamente para tolerancia a glifosato y protección frente al “gusano” de la raíz (Diabrotica virgifera)**, para registro de variedades.
- Número de notificación: B/ES/10/10, ensayos bajo supervisión oficial con **maíz NK603 x MON810 modificado genéticamente para tolerancia a glifosato y resistencia frente a taladros**, para registro de variedades.
- Número de notificación: B/ES/10/09, continuación de los ensayos bajo supervisión oficial con **maíz derivado de la línea NK603, modificado genéticamente para tolerancia a glifosato**, para registro de variedades y protección.

Ecologistas en Acción ha presentado las alegaciones que se recogen en los siguientes apartados, solicitando la denegación de estas autorizaciones promovidas por la empresa “Monsanto Europe, S.A.”, representada por “Monsanto Agricultura España, S.L.”

## 2. Vulneración del principio de cautela (o de precaución)

La protección de la salud humana y del medio ambiente exige que se preste la atención debida al control de los riesgos derivados de la liberación intencional en el medio de organismos modificados genéticamente. En este sentido, la Directiva 2001/18/CE, de 12 de marzo, tiene por objetivo aproximar las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros y proteger la salud humana y el medio ambiente cuando “se produzcan liberaciones intencionales en el medio ambiente de organismos

modificados genéticamente para cualquier otro propósito distinto del de su comercialización en la Comunidad” (artículo 1).

El artículo 4 de la mencionada Directiva dispone que los Estados miembros garantizarán, de conformidad con el principio de cautela, la adopción de todas las medidas adecuadas para evitar los efectos negativos en la salud humana y en el medio ambiente que pudieren resultar de la liberación intencional o de la comercialización de OMG.

El principio de cautela nació a partir de la Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas sobre el recurso al principio de precaución (Bruselas 2.2.2000, COM (2000), 1 final) que define este concepto y explica cómo se propone aplicarlo.

En la Comunicación se establecen las tres normas que es necesario respetar para garantizar el cumplimiento del principio de cautela:

- una evaluación científica completa realizada por una autoridad independiente con el fin de determinar el grado de incertidumbre científica;
- una evaluación de los riesgos y consecuencias en caso de que no se actúe a escala europea;
- la participación con la máxima transparencia de todas las partes interesadas en el estudio de las posibles acciones

En este documento la Comisión precisa que este principio se aplica cuando los datos científicos son insuficientes, no concluyentes o inciertos, o cuando una evaluación científica preliminar hace sospechar que existen motivos razonables para temer efectos potencialmente peligrosos para el medio ambiente y la salud humana, animal o vegetal. Tal y como se argumenta en el presente escrito ambas circunstancias concurren en los proyectos sometidos a información pública en los que los riesgos planteados son incompatibles con el elevado nivel de protección propugnado por la Unión Europea.

Las certezas sobre los riesgos de la liberación de OMG se plantean incluso a los miembros del Congreso de los Diputados, órgano constitucional de representación del pueblo español. Así la Comisión de Medio Ambiente y Agricultura del Congreso votó el pasado 16 de diciembre de 2009 una Proposición no de Ley sobre la protección de los cultivos convencionales y ecológicos frente a la contaminación de los cultivos transgénicos (161/001051), apoyada incluso por el grupo parlamentario socialista, en la que el Congreso reconoce las dificultades existentes en la actualidad para la coexistencia de cultivos transgénicos y no transgénicos.

Dicha proposición no de ley en la versión inicial de los grupos parlamentarios promotores instaba al gobierno español a suspender la autorización de cultivos de transgénicos hasta que se demuestre la plena inocuidad de estos para la salud -incluyendo su análisis a largo plazo- y la posibilidad de coexistir, sin contaminaciones, con los cultivos tradicionales y ecológicos.

Esta circunstancia muestra públicamente que la cuestión de la liberación de OMG no es pacífica y plantea numerosas dudas.

En definitiva, el principio de cautela se basa en que, ante la más mínima duda o sospecha de perjuicio o daño para la salud o el medio ambiente, no debe autorizarse la liberación de OMG. Es decir, sólo podrá concederse la autorización para la liberación a partir de una base científica sólida y suficiente de la que los expedientes sometidos a información pública carecen.

No debemos olvidar que es a la empresa solicitante a quien incumbe la carga de presentar las pruebas científicas necesarias para una evaluación completa del riesgo y, en relación con los OMG a los que se refieren los presentes expedientes, hay motivos razonables para creer que existen peligros potenciales para el medio ambiente y la salud del ser humano, los animales o las plantas, por lo que la aplicación del principio de cautela implica la no autorización de las solicitudes presentadas.

En conclusión, puesto que no está ni acreditada ni garantizada, según veremos a lo largo de estas alegaciones, la inocuidad de los transgénicos cuya liberación se pretende, la misma no puede ser autorizada.

### **3. Insuficiente Evaluación del riesgo para el medio ambiente**

Como dispone la Directiva 2001/18/CE la notificación incluida en la solicitud de liberación voluntaria de organismos modificados genéticamente con fines distintos a los de su comercialización debe contener un expediente técnico informativo que incluya una evaluación completa de riesgos para la salud humana y el medio ambiente, así como la especificación de medidas apropiadas de seguridad y de actuación en caso de emergencia.

El objetivo de la evaluación de riesgos para el medio ambiente (ERMA) es identificar y evaluar, caso por caso, los efectos adversos potenciales del OMG, ya sean directos o indirectos, inmediatos o diferidos, en la salud humana y el medio ambiente que la liberación intencional o la comercialización de OMG puede tener. La ERMA deberá llevarse a cabo con objeto de identificar si hay una necesidad de gestión del riesgo y, en caso afirmativo, los métodos más apropiados que deben utilizarse.

Un principio general para la evaluación del riesgo para el medio ambiente deberá consistir también en la necesidad de realizar un análisis de los "efectos acumulados a largo plazo" relativos a la liberación y a la comercialización. Por "efectos acumulados a largo plazo" se entienden los efectos acumulados que las autorizaciones puedan tener en la salud humana y el medio ambiente, incluidos, entre otros elementos, la flora y la fauna, la fertilidad del suelo, la capacidad del suelo para degradar materias orgánicas, la cadena alimentaria tanto para los animales como para el ser humano, la diversidad biológica, la salud animal y los problemas de resistencia a los antibióticos.

En los expedientes a los que nos referimos, las evaluaciones de riesgos presentadas por la empresa solicitante incumplen las siguientes reglas generales:

- Las características identificadas de los OMG y su uso que tengan un potencial de efectos adversos no se comparan a los que presente el organismo no modificado del cual se deriva y su uso en situaciones similares.

- La ERMA no se ha llevado a cabo en condiciones de seguridad y transparencia científica, ocultando datos científicos y técnicos disponibles.

- Se utilizan expresiones y formulaciones genéricas de manera que la ERMA no se efectúa caso por caso, sino que acude a generalidades no contrastadas.

Además, las evaluaciones de riesgos aportadas presentan las siguientes carencias invalidantes:

- Ignoran o restan importancia a los datos que demuestran que el insecticida producido por el maíz transgénico podría tener impactos negativos en lepidópteros y otros insectos.

- No tiene en cuenta las incertidumbres científicas y los informes contradictorios acerca de los efectos de estos maíces sobre el medio ambiente y la salud.

- Omite los estudios científicos contrastados que subrayan las preocupaciones sobre su seguridad.

- Elude investigar la seguridad de las nuevas proteínas generadas en este maíz por el proceso de modificación genética.

Por todo ello, las evaluaciones de riesgo para el medio ambiente presentadas por la empresa solicitante no cumplen los requisitos legales ni prueban que la liberación de OMG sea segura para la salud humana y el medio ambiente, por lo que la autoridad competente NO puede dar su aprobación a las solicitudes presentadas.

#### **4. La existencia de nueva información sobre los OMG a los que se refieren las solicitudes exige la realización de una nueva evaluación de riesgos para el medio ambiente**

Evidentemente, toda la normativa relativa a los OMG está sujeta a una adaptación constante al estado de la técnica. Por ello, cuando por disponer de información nueva o adicional que afecte a la ERMA o de una nueva valoración de la información existente a tenor de los

conocimientos científicos nuevos o adicionales, es necesario realizar una nueva evaluación de riesgos.

En relación con la información presentada por la empresa solicitante debe tenerse en cuenta que, recientemente, el Dr. Gilles-Eric Séralini, experto de la Comisión Europea en transgénicos y biólogo molecular experto en citotoxicidad, presidente del consejo científico del Comité de Recherche et d'Information Indépendantes sur le Génie Génétique (Criigen), que durante nueve años trabajó para el Gobierno francés evaluando los efectos de los transgénicos en la salud y que ahora lo hace para la Comisión Europea, revelaba en una entrevista a La Vanguardia publicada en fecha 20-04-2009<sup>(1)</sup> un estudio realizado por Monsanto en ratas que fue ocultado a la prensa y a la comunidad científica.

El nuevo estudio realizado por los científicos franceses Vendômois JS, Roullier F, Cellier D, Séralini GE. ("A Comparison of the Effects of Three GM Corn Varieties on Mammalian Health". Int J Biol Sci 2009; 5:706-726 ) de las universidades de Caen y Rouen sobre tres variedades de maíz modificado genéticamente (NK 603, MON 810, MON 863), muestra claras evidencias de riesgos para la salud. Este estudio que no puede ser desconocido para esa administración está disponible en: <http://www.biolsci.org/v05p0706.htm>

Los científicos han encontrado al analizar los datos evidencias claras de riesgos para la salud en parámetros sanguíneos asociados con las funciones renales y hepáticas. Los cambios observados con los tres maíces transgénicos siguen patrones típicos de interrupciones en el sistema metabólico. El equipo también critica duramente la forma en la que los datos fueron analizados por Monsanto, sin cumplir los estándares estadísticos internacionales ni los estándares para ensayos alimentarios.

Este nuevo estudio científico se añade a una larga lista de estudios independientes sobre los impactos ambientales y los riesgos para la salud de los productos transgénicos, que no pueden ser ignorados por las autoridades españolas.

En resumen, al disponer de nueva información sobre los OMG a los que se refieren las solicitudes presentadas y sus efectos en la salud humana o el medio ambiente, es necesario realizar una nueva ERMA para determinar si el riesgo ha cambiado y para concretar si es necesario modificar en consecuencia la gestión del riesgo. A tal conclusión lleva, asimismo, la aplicación del principio de cautela al que nos referimos en la primera de nuestras alegaciones.

Los proyectos presentados deben ser objeto de revisión a la luz de los nuevos datos científicos, por lo cual no podrán autorizarse mientras los datos científicos sigan siendo incompletos, imprecisos o no concluyentes y se considere que existe un riesgo demasiado elevado para la sociedad.

<sup>1</sup> <http://www.lavanguardia.es/free/edicionimpresa/20090408/53676085556.html>

## 5. Incumplimiento de la Directiva 18/2001. Insuficiente identificación de los emplazamientos de liberación de OMG

La Directiva 18/2001 sobre la liberación intencional al medio ambiente de OMG, reconoce la importancia del conocimiento de la intención de siembra de los campos transgénicos al objeto de prevenir la contaminación de las cosechas no transgénicas y para el seguimiento y control de las repercusiones. De este modo obliga a los Estados Miembros a *“crear registro públicos donde se refleje la localización de los OMG liberados [sin o con fines comerciales]”* (art. 31.3.a) y añade que *“dichas localizaciones se deberán notificar a la autoridad competente y se deberán poner en conocimiento del público”*.

Por lo tanto constatamos el incumplimiento por parte del solicitante de la normativa reguladora, en cuanto a la determinación de la localización exacta de los ensayos de liberación de los transgénicos.

Entendemos que la norma obliga a identificar el lugar de liberación OMG de manera inequívoca, lo cual es lógico ya que por un lado debe conocerse a los efectos de su control, y por otro para facilitar y propiciar los derechos de los colindantes.

No basta con la indicación de un término municipal, sino que para garantizar los derechos de TODOS, es necesario identificar la situación de la parcela concreta en la que se pretende efectuar la liberación de OMG.

Por lo tanto debería existir un listado público en el que se detallan todas las parcelas cultivadas con OMG que estuviera a disposición del público en general y no sólo de las partes reconocidas como interesadas ya que estamos tratando un tema cuya repercusión en la salud de los ecosistemas y de las personas, es muy amplio.

De este modo se acabaría con la indefensión en la que ahora se encuentran otros agricultores (empezando por los colindantes) los consumidores y la ciudadanía en general, ya que sería posible depurar responsabilidades y exigir indemnizaciones por daños y contaminaciones. A tal efecto convendría exigir a las empresas agroquímicas la contratación de un seguro de responsabilidad civil que cubra los posibles daños que la liberación de OMG llegará a causar.

Al mismo tiempo, el conocimiento de la ubicación exacta de las parcelas permitiría:

- Garantizar el cumplimiento de lo dispuesto en la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres y la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.
- Constatar la existencia de posibles riesgos añadidos derivados de la contaminación difusa de aguas superficiales y/o acuíferos.



## 6. Incumplimiento de las Directivas 79/409/CEE de Aves Y 92/43/CEE de Hábitats

En relación con los efectos sobre el medio ambiente, según la ubicación exacta de los campos de ensayo, es clara la infracción de la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las Aves Silvestres y de la Directiva 92/43/ CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Los espacios que podrían ver afectados directamente por la liberación de OMG en los municipios de Grañen, Ejea de los Caballeros y Tauste serían los siguientes:

### ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves)

ES0000289 - Lagunas y carrizales de Cinco Villas <sup>2</sup>

ES0000292 - Loma Negra – Bardenas <sup>3</sup>

ES0000291 - Serreta de Tramaced <sup>4</sup>

### LICs (Lugares de Interés Comunitario)

ES2430079 Loma Negra <sup>5</sup>

ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro.

Consideramos que existe una alta probabilidad de que los esos lugares protegidos se vean afectados de forma apreciable por los proyectos de liberación de OMG y al no haberse realizado una adecuada evaluación ambiental de las repercusiones de estos sobre aquellos se vulnera el apartado 3 del artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 que indica textualmente que “Cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 4, las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública”.

<sup>2</sup>[http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/ZEP/MAPA\\_01/24\\_ES0000289\\_LAGUNAS\\_Y\\_CARRIZALES\\_DE\\_CINCO\\_VILLAS.PDF](http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/ZEP/MAPA_01/24_ES0000289_LAGUNAS_Y_CARRIZALES_DE_CINCO_VILLAS.PDF)

<sup>3</sup>[http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/ZEP/MAPA\\_01/27\\_ES0000292\\_LOMA\\_LA\\_NEGRA\\_BARDENAS.PDF](http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/ZEP/MAPA_01/27_ES0000292_LOMA_LA_NEGRA_BARDENAS.PDF)

<sup>4</sup>[http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/ZEP/MAPA\\_02/26\\_ES0000291\\_SERRETA\\_DE\\_TRAMACED.PDF](http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/ZEP/MAPA_02/26_ES0000291_SERRETA_DE_TRAMACED.PDF)

<sup>5</sup>[http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/LIC00/LIC04/66\\_ES2430079\\_Loma\\_Negra.pdf](http://portal.aragon.es/portal/page/portal/MEDIOAMBIENTE/MEDIONATURAL/BIODIVERSIDAD/REDNATURA/LIC00/LIC04/66_ES2430079_Loma_Negra.pdf)

## 7. Riesgos del maíz transgénico tolerante al “glifosato”

Todas las variedades de maíz que se utilizan en estos experimentos tienen información genética para producir proteínas que hacen a la planta resistente al herbicida “glifosato”. Este herbicida es intrínsecamente peligroso, letal para las plantas y algunos animales (anfibios) y se le asocia con el desarrollo de cánceres en seres humanos.

### 7.1 Evaluación y seguimiento inadecuado del maíz NK 603

En el proceso de evaluación de esta línea de maíz se ha aplicado la antigua normativa europea, menos rigurosa en cuanto a requerimientos para valorar los riesgos del maíz transgénico en la salud y en el medio a largo plazo, incluyendo posibles efectos acumulativos y en las generaciones futuras.

En sus informes la Agencia de Seguridad Alimentaria Europea (European Food Security Agency, EFSA) señala la presencia accidental de fragmentos de ADN funcionales, incorporados al genoma de la planta en el proceso de manipulación genética. Sin embargo, y a pesar de que la expresión de estos fragmentos en las células del maíz puede dar lugar a la aparición de proteínas alergénicas, a la alteración de funciones de la planta, y a otros efectos hoy desconocidos, la EFSA no ha solicitado más estudios que permitieran descartar posibles efectos negativos, limitándose a quitar importancia a la presencia en el ADN de fragmentos indeseados.

En el análisis molecular realizado se detectaron asimismo reordenaciones del ADN insertado, cuyas posibles consecuencias tampoco se han investigado. La EFSA ha descartado también la necesidad de pruebas para demostrar la inocuidad de diferencias significativas reveladas en el análisis toxicológico y de composición del maíz, a pesar de que estas diferencias pueden tener efectos biológicos muy graves<sup>6</sup>. Por si fuera poco, en la evaluación de riesgos de alergia del maíz NK 603 no se han seguido las directrices establecidas a nivel europeo en marzo 2003, que requieren la realización de pruebas con suero humano, a pesar de que la OCDE afirma que el maíz puede dar lugar a reacciones alergénicas.<sup>7</sup>

### 7.2 Efectos nocivos por el aumento del volumen de herbicida utilizado.

Ni que decir tiene, por otra parte, que la principal característica de estas variedades de maíz, su resistencia al herbicida de Monsanto Roundup (cuyo principal principio activo es el glifosato), supone un aumento del uso de este tóxico en los cultivos cuya acumulación es inevitable, con los consiguientes riesgos para la salud.

<sup>6</sup> Greenpeace. “*The European Food Safety Authority (EFSA): Failing Consumers and the Environment*”. April 2004. <http://weblog.greenpeace.org/ge/archives/ESFA.pdf>

<sup>7</sup> Informe de Amigos de la Tierra Europa. “*Questions remaining over Monsanto’s NK maize*”. [www.foeurope.org/GMOs/pending/index.htm](http://www.foeurope.org/GMOs/pending/index.htm)

El glifosato mata a las plantas inhibiendo la actividad de una enzima fundamental para la síntesis de aminoácidos, y es la causa más frecuente de reclamaciones y casos de envenenamiento en el Reino Unido. Se han registrado alteraciones de numerosas funciones fisiológicas después de una exposición a este tóxico a niveles de uso normales. En los estudios realizados se detectó que la exposición al glifosato casi duplicaba el riesgo de aborto espontáneo y que los hijos de quienes trabajan con glifosato presentaban un elevado índice de trastornos neurológicos y de comportamiento.

Los cultivos manipulados genéticamente tolerantes a herbicidas, provocan debido al aumento del uso de estos herbicidas un envenenamiento del medio (suelos y aguas) y eliminación de la vegetación que sirve de refugio y de alimento a insectos, aves y multitud de especies silvestres en campos y linderos.<sup>8</sup> El estudio comparativo más amplio sobre el impacto de este tipo de cultivos realizado hasta la fecha, encargado por el gobierno británico en 1999 y publicado en 2003, llegaba a la conclusión de que los cultivos convencionales albergaban mayor número y variedad de plantas, insectos y otras especies silvestres que los cultivos MG resistentes a herbicidas.<sup>9</sup> La segunda fase de este trabajo, publicada en 2005, concluía asimismo que la utilización de herbicidas de amplio espectro en cultivos MG tenía un importante impacto en la flora de los campos cultivados y entorno, propiciando una mayor presencia de monocotiledóneas y una considerable disminución de las dicotiledóneas y de semillas que sirven de alimento a multitud de aves, y originando una reducción significativa de la población de abejas (reducida a la mitad) y de mariposas (a las dos terceras partes).<sup>10</sup>

En Estados Unidos la introducción de cultivos transgénicos resistentes a los herbicidas a partir de 1996 ha llevado a un aumento de entre el 5 y el 10 por ciento del uso de herbicidas (calculado en términos de ingredientes activos por hectárea), que en 2003 suponía un incremento total de 62 millones de kilos.<sup>11</sup>

En Argentina la cantidad de herbicida empleada en los cultivos GM se estima que es el doble de la aplicada en agricultura convencional.<sup>12</sup>

<sup>8</sup> Watkinson, AR, Freckleton R.P, Robinson RA, Sutherland WJ. 2000. Predictions of biodiversity response to genetically modified herbicide-tolerant crops. *Science* 289: 1554-57. Citado en *Royal Society Canada Op. cit. Capítulo 6. pg. 129*

<sup>9</sup> *English Nature, UK. Press release: GM crop trial results confirm English Nature's concerns - 16/10/2003.*

*The Farm Scale Evaluations of spring-sown genetically modified crops - A themed issue from The Royal Society Philosophical Transactions: Biological Sciences - Series B Volume 358 Issue 1439 29 November 2003.*

*Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. Proc. R. Soc. B .2005. 272, 463-474.*

<sup>10</sup> *Bohan D.A. et al. 2005. Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. Proc. R. Soc. B .2005. 272, 463-474.*

<sup>11</sup> *Benbrook C. 2002. Economic and Environmental Impacts of First Generation Genetically Modified Crops: Lessons from the United States. International Institute for Sustainable Development Report. Nov. 2002.*

*Benbrook, C. M. 2004. Genetically Engineered Crops and Pesticide Use in the United States: The First Nine Years. BioTech InfoNet. Technical Paper Num. 7.*

<sup>12</sup> *Benbrook C. 2002. Economic and Environmental Impacts of First Generation Genetically Modified Crops: Lessons from the United States. International Institute for Sustainable Development Report. Nov. 2002.*

El aumento en la utilización de herbicidas asociado a los cultivos transgénicos puede afectar a especies que realizan importantes funciones en la conservación de un suelo fértil. Se sabe, por ejemplo, que el Roundup induce cambios en la comunidad microbiana de los suelos, pudiendo inhibir la asimilación de fósforo por las plantas e incrementar la vulnerabilidad de un cultivo a determinadas enfermedades. En Argentina la utilización de grandes cantidades de glifosato está afectando ya el equilibrio natural y la vida microbiana del suelo, originando problemas en la descomposición de la materia orgánica, y amenaza la biodiversidad y el futuro productivo de extensas comarcas.<sup>13</sup>

La contaminación de las aguas por este herbicida es asimismo extraordinariamente letal para los anfibios, según un trabajo de investigación que ha revelado una disminución de la diversidad de anfibios del 70% y una reducción del número total de renacuajos del 86% en charcas contaminadas por Roundup.<sup>14</sup> Su utilización cerca de cauces fluviales está prohibida en algunos países.

Debemos considerar también que uno de los problemas del control de malezas y plagas basado en la aplicación masiva de un herbicida, como es el caso del glifosato, es la aparición de poblaciones resistentes que anulan la eficacia del veneno. A lo largo de las últimas décadas muchas especies se han hecho resistentes a tantos plaguicidas que su control resulta hoy prácticamente imposible. En Estados Unidos el coste económico de las aplicaciones adicionales de insecticidas debido a la aparición de plagas resistentes se calcula que asciende a más de 122 millones de dólares anuales.<sup>15</sup>

En la actualidad existen más de 200 malas hierbas que han adquirido resistencia a los herbicidas, coincidiendo los expertos en que la aplicación a gran escala de un mismo herbicida en los cultivos MG favorece de forma alarmante la generación de nuevas resistencias. De hecho, los cultivos transgénicos han generado ya numerosos problemas de aparición de malas hierbas resistentes, que están aumentando su capacidad invasora y su persistencia en algunas regiones agrícolas.<sup>16</sup> En Canadá, la polinización cruzada entre tres variedades (dos de ellas transgénicas y una con resistencia natural) ha provocado la aparición de colza resistente a tres herbicidas distintos, muy difícil de erradicar de los campos y que supone considerables problemas cuando un agricultor pretende hacer una rotación de cultivo.<sup>17</sup>

En definitiva, podemos afirmar que la evaluación de riesgos que hace MONSANTO es sesgada y se basa en la presunción de que si no hay evidencia de riesgos es que estos no

<sup>13</sup> Joensen L. y Semino S. 2004. *OMGs en Argentina ¿a qué precio?. Estudio de Caso del Impacto de la Soja Modificada Genéticamente del Grupo de Reflexión Rural de Argentina, publicado por Econexus y The GAIA Foundation. Octubre 2004.*

<sup>14</sup> Rick Relyea. 2005. *The Impact of Insecticides and Herbicides on the Biodiversity and Productivity of Aquatic Communities. Journal Ecological Applications.*

<sup>15</sup> Watkinson, AR, Freckleton R.P, Robinson RA, Sutherland WJ. 2000. *Predictions of biodiversity response to genetically modified herbicide-tolerant crops. Science 289: 1554-57. Citado en Royal Society Canada Op. cit. Capítulo 6. pg. 129.*

<sup>16</sup> *English Nature, UK. Press release: GM crop trial results confirm English Nature's concerns - 16/10/2003*

<sup>17</sup> ohan D.A. et al. 2005. *Effects on weed and invertebrate abundance and diversity of herbicide management in genetically modified herbicide-tolerant winter-sown oilseed rape. Proc. R. Soc. B .2005. 272, 463-474.*

existen; cuando el problema de los transgénicos es precisamente que difícilmente pueden verificarse los peligros, cuando no se investigan. Hasta que estos efectos estén debidamente estudiados no debería permitirse su cultivo.

## **8. Riesgos del maíz transgénico bt (que produce la toxina de la bacteria “*Bacillus Thuringiensis*”)**

### **8.1 Todas las variedades que se utilizan en estos experimentos son Bt.**

En cuanto al evento MON 810, sus variedades derivadas MON 89034 y MON 88017 y los distintos cruces entre ellas, cabe resaltar lo siguiente:

Varios países europeos (Alemania, Austria, Grecia, Hungría y Polonia) han prohibido recientemente el cultivo de las variedades MON 810 inscritas en el Catálogo Europeo en 2004, mientras en España la superficie cultivada de maíz transgénico sigue en aumento y ya supone el 12% del maíz cultivado a nivel nacional.

### **8.2 Evaluación y seguimiento inadecuado del MON 810 y sus derivados**

El evento MON 810 de la compañía Monsanto fue autorizado por la Unión Europea de acuerdo con la antigua normativa sobre liberación de organismos modificados genéticamente (OMG), Directiva 90/220/EEC, considerada inadecuada para la evaluación de estos productos y cuya modificación dio lugar a la moratoria europea sobre liberación de OMG. Esta Directiva ha sido sustituida por la 2001/18, más rigurosa y que exige una evaluación a largo plazo de las repercusiones de los transgénicos. El análisis de riesgo del maíz MON810 no incluyó por tanto aspectos fundamentales, como sus efectos a largo plazo sobre la salud humana y/o animal o los impactos indirectos o diferidos sobre el medio ambiente, exigidos en el Anexo II de la Directiva 2001/18/CE.

Por otra parte, una de las objeciones a la autorización del MON 810 por la UE fue la falta de información sobre la caracterización molecular de dicho evento. Estudios posteriores sugieren que el ADN del maíz ha sufrido reordenaciones y/o deleciones a raíz de la transformación. El maíz MON 810 ha sido transformado mediante la técnica de bombardeo de partículas de ADN, cuyos resultados se consideran especialmente inexactos y problemáticos.<sup>18</sup> Varios estudios han señalado la existencia de reordenaciones genómicas y supresión de ADN en las variedades derivadas de este evento, que indican una inestabilidad genética significativa.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> European Communities “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Product (DS291, DS292, DS293)”. First Written Submission by the European Communities. Geneva. 17 May 2004

<sup>19</sup> A. Wilson, J. Latham & R. Steinbrecher, “Genome Scrambling –Myth or Reality?”. Econexus Technical Report – October 2004. C. Collonier, G. Berthier, F. Boyer, M-N. Duplan, S. Fernández, N. Kebdani, A. Kobilinsky, Y. Roma Bertheau. “Characterization of commercial GMO inserts: a source of useful material to study fluidity”. Poster courtesy of Pr. Gilles-Eric Seralini. CRII. 2003.

Third Party Submission by Norway to the EU document “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products (DS291, DS292, DS293)”. 2004.

En lo que respecta al plan de seguimiento, el único disponible a nivel europeo es el propuesto por Monsanto en 1995 al solicitar el permiso de comercialización. Dicho plan no ha sido actualizado desde entonces, ni siquiera cuando la Comisión Europea decidió inscribir 17 variedades de maíz MON810 en el Catálogo Común de Variedades. En consecuencia, el plan de seguimiento no incluye ninguna de las preocupantes cuestiones científicas planteadas desde su aprobación en 1998, y que según la nueva directiva 2001/18/EC deben ser tenidas en consideración, incluyendo la estructura del genoma después de la integración de un gen extraño, los riesgos para organismos no-objetivo, los cambios en las rutas metabólicas secundarias de las plantas y la excreción y acumulación edáfica de la toxina Bt.

Es importante señalar asimismo que el Plan de Seguimiento previsto en la orden de 28 de julio 2005 por la que se inscriben las nuevas variedades MON 810 en España no sólo no cuenta con una fecha obligada de entrada en vigor (que en todo caso no cubriría la siembra de este año), sino que los requisitos que debe cumplir según dicha orden son totalmente insuficientes: no se exige seguimiento alguno de los efectos sobre la salud del MON 810 y el único aspecto ambiental contemplado son los “efectos sobre la entomofauna y microorganismos del suelo en las parcelas cultivadas con estas variedades.

Varios países de la Unión Europea, en particular Austria y Hungría, argumentan que las medidas de protección nacionales que prohíben el cultivo de variedades de maíz MON810 se deben mantener por lo menos hasta que se disponga de una evaluación de riesgos completa y un plan de seguimiento exhaustivo, de acuerdo con los requisitos de la Directiva 2001/18/CE.

### 8.3 Aparición de resistencia en insectos y nuevas plagas

En España están apareciendo ya resistencias al Bt en el taladro, según las conclusiones de un estudio sobre control de taladro con maíz MG llevado a cabo por el ITG-A en Navarra durante 1998, 1999 y 2000.<sup>20</sup> La proliferación de insectos resistentes al Bt no sólo inutilizaría un valioso plaguicida utilizado en agricultura biológica, ocasionando gravísimos perjuicios a los agricultores ecológicos y convencionales, sino que pudiera tener unas repercusiones difíciles de prever -y potencialmente muy graves- en los ecosistemas, ya que desconocemos el papel jugado por el *Bacillus thuringiensis* en los ciclos y equilibrios biológicos de la naturaleza, particularmente en los suelos.

Por otra parte, se ha señalado que la manipulación genética puede provocar alteraciones en los compuestos volátiles o en otro tipo de compuestos producidos por una planta transgénica, que pueden atraer o favorecer la proliferación de otros insectos dañinos para los cultivos.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> Citado en “Al Grano: impacto del maíz transgénico en España”. Informe de Amigos de la Tierra y Greenpeace. Agosto 2003.

<sup>21</sup> E. B. Hagvar & S. Aasen. “Possible Effects of Genetically Modified Plants on Insects in the Plant Food Web”. *Latvijas Entomologs*, 2004, 41: 111-117.

## 8.4 Amenazas para la salud humana

Dado que la Directiva 90/220 no requería una evaluación del impacto y la estabilidad a largo plazo de los OMG, los riesgos de alergias o de otros posibles problemas para la salud asociados a las variedades insecticidas Bt no han sido estudiados adecuadamente antes de su autorización, ni se ha hecho un seguimiento riguroso de sus efectos, por lo cual su cultivo supone someter a la población a un peligroso e involuntario experimento a gran escala.

Según la Comisión Europea, la inserción de ADN extraño en una posición no deseada dentro del genoma, o de múltiples segmentos genéticos con reordenaciones, puede potenciar o silenciar ciertos procesos de producción de proteínas y provocar cambios de composición o la aparición de compuestos potencialmente tóxicos en los alimentos, con riesgo para la salud humana.<sup>22</sup> La inestabilidad genética de las variedades MON 810 puede dar lugar a efectos imprevistos, con efectos potencialmente dañinos.<sup>23</sup>

Además, el evento MON 810 y los derivados MON 88017 y 89034 utilizan el mismo promotor: material genético del virus del mosaico de la coliflor; la seguridad de este promotor (el más utilizado en ingeniería genética) ha sido también cuestionada en diversas publicaciones científicas, que señalan que su inestabilidad y características estructurales aumentan el riesgo de que se incorpore a otro material genético (recombinándose y reactivando virus dormidos, por ejemplo) dando lugar a nuevos patógenos más virulentos y con gran capacidad de infección.

Por otra parte las variedades de maíz insecticida cultivadas en España desde 1998 hasta 2005 llevaban un gen de resistencia a la ampicina. Los marcadores antibióticos se han usado profusamente y aunque las empresas dicen haberlos sustituido, - debido a la alarma social producida por la aparición de resistencias a antibióticos valiosos en la lucha contra enfermedades infecciosas-, es probable que se sigan utilizando (por su fácil manipulación y eficacia) introduciendo nuevo material genético inhibidor de la presencia del antibiótico en el ADN de las plantas, ya que hoy por hoy es imposible retirar, del código genético de las células, la información que previamente se introduce, en este caso la del marcador (antibiótico).

Los estudios de toxicidad/alergenicidad realizados con plantas Bt son inadecuados, dado que la mayor parte han sido realizados utilizando la toxina producida de forma natural por el *Bacillus thuringiensis*, en lugar de la proteína insecticida producida a partir del gen

<sup>22</sup> European Communities "Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products (DS291, DS292, DS293)". First Written Submission by the European Communities. Geneva. 17 May 2004.

<sup>23</sup> A. Wilson, J. Latham & R. Steinbrecher, "Genome Scrambling – Myth or Reality?". Econexus Technical Report – October 2004.

C. Collonier, G. Berthier, F. Boyer, M-N. Duplan, S. Fernández, N. Kibdani, A. Kobilinsky, Y. Roma Bertheau. "Characterization of commercial GMO inserts: a source of useful material to study fluidity". Poster courtesy of Pr. Gilles-Eric Seralini. CRII. 2003.

Third Party Submission by Norway to the EU document "Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products (DS291, DS292, DS293)". 2004.

sintético modificado incorporado a las plantas transgénicas.<sup>24</sup> Las proteínas Bt producidas en los cultivos transgénicos pudieran ser alergénicas, según diversos estudios realizados.<sup>25</sup> Resultan preocupantes en este sentido las similitudes de la proteína Cry1Ab producida por el MON 810 con la proteína Cry9C del maíz StarLink, cuya venta para consumo humano no fue autorizada en EEUU por presentar características potencialmente alergénicas. Un informe del Norwegian Institute for Gene Ecology señala que los problemas de alergias aparecidos en los últimos años en Filipinas en zonas donde se cultivaba maíz transgénico pueden estar relacionados con el cultivo de variedades derivadas del MON 810.<sup>26</sup>

### 8.5 Las variedades Bt afectan a insectos beneficiosos

Los riesgos ecológicos del cultivo a gran escala de variedades Bt tampoco han sido evaluados suficientemente. La toxina natural del *Bacillus thuringiensis* (en concentraciones naturales de su propio desarrollo) afecta únicamente a determinados insectos plaga, pero no es dañina para otras poblaciones de insectos beneficiosos. Sin embargo, se ha constatado que las proteínas insecticidas del maíz Bt ocasionan unas mortandades apreciables en especies del género *Collembola*, importantes para la descomposición de la materia orgánica en los suelos.<sup>27</sup> Posiblemente esto se deba a que la toxina Bt del maíz transgénico no tiene las mismas propiedades que la proteína en su forma natural. La proteína insecticida producida por la bacteria *B. thuringiensis* se activa por la acción de una enzima presente en el estómago de ciertas larvas, por lo que es específica, mientras que la producida por las plantas Bt es la forma activa de esta toxina y puede afectar a otras especies además de las consideradas plagas.<sup>28</sup>

En 1999 investigadores de la Universidad de Cornell descubrieron que el polen del maíz Bt podía afectar a las larvas de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), especie protegida amenazada, ocasionando una notable mortandad en las larvas alimentadas en el laboratorio con hojas espolvoreadas con polen procedente de maíz Bt.<sup>29</sup> Una de las conclusiones de este trabajo fue la necesidad de estudios más amplios, poniendo de manifiesto la temeraria ausencia de información sobre el impacto ambiental del cultivo de estas variedades. Posteriormente, un trabajo publicado en 2001 demostraba que las variedades Bt 176,

<sup>24</sup> J. Cummins. "Bt Toxins in Genetically Modified Crops: Regulation by deceit". ISIS Press Release. 23.3.2004

<sup>25</sup> Third Party Submission by Norway to the EU document "Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products (DS291, DS292, DS293)". 2004.

<sup>26</sup> "Maize allergy raises hackle". *New Scientist*. Issue 2437. 6 March 2004.

T. Traavik. "The Cartagena Protocol, the Precautionary Principle, "sound science" and "early warnings". T. Traavik, Norwegian Institute for Gene Ecology, report march 2003.

<sup>27</sup> Environmental Protection Agency MRID No. 434635-01. Citado en el informe de Greenpeace "Novartis' Genetically Engineered Maize. A major threat to the environment and human and animal health". Greenpeace International, February 1998.

<sup>28</sup> B. Tappeser. "The differences between conventional *Bacillus thuringiensis* strains and transgenic insect resistant plants". Informe para el Open-ended Working Group on Biosafety, Okt. 13-17, 1997. Montreal, Canadá.

<sup>29</sup> J. Losey, L.S. Raynor, y M.E. Carter. "Transgenic Pollen harms Monarch Larvae". *Nature*, 339, 214 (1999).



cultivadas en España hasta el año pasado, tenían una toxicidad muy elevada, afectando a especies de insectos protegidas o beneficiosas.<sup>30</sup> Las variedades MON 810 no parecen presentar una toxicidad acusada MON 810, pero se carece de estudios exhaustivos y rigurosos.

La proteína insecticida Bt puede afectar también a predadores de las plagas. Hay que insistir en que la investigación sobre estas proteínas es insuficiente ya que aún no se han efectuado estudios de larga duración que permitan contrastar resultados. Un equipo del Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture, detectó que en determinadas especies enemigas de las plagas, como el crisopo (*Chrysoperla carnea*), la mortalidad aumentaba notablemente y su desarrollo se retrasaba cuando se alimentaban de gusanos del barrenador del maíz criados en plantas Bt.<sup>31</sup> Este efecto no había sido detectado en los experimentos realizados por Novartis (ahora Syngenta), al parecer por haberse realizado con larvas de crisopo alimentadas con huevos de insecto espolvoreados con Bt, sin tener en cuenta que las larvas no ingieren los huevos sino que succionan su contenido, no siendo por tanto afectadas por la toxina.<sup>32</sup> Una reducción de las poblaciones de enemigos naturales del taladro resultaría en mayores problemas de control de plagas y en desequilibrios ecológicos difíciles de prever.

En 2003 un nuevo trabajo sobre poblaciones de artrópodos en cultivos Bt ha demostrado que disminuye la presencia de insectos voladores de varias familias (*Lepidoptera*, *Lonchoptera*, *Mycetophilidae*, *Syrphidae* y *Ceraphronidea*) en este tipo de cultivos.<sup>33</sup>

## 8.6 Las toxinas Bt activas se acumulan y persisten en los suelos

La producción de toxinas en los cultivos Bt es continua (a lo largo de todo el ciclo), y el insecticida se produce en todas las partes de la planta. Diversos trabajos de investigación han alertado sobre los riesgos de la posible acumulación de estas toxinas insecticidas en el entorno, en particular en los suelos al incorporarse la materia vegetal al suelo tras la cosecha y persistir en determinados tipos de suelo. A diferencia de los preparados insecticidas orgánicos basados en el *Bacillus thuringiensis*, que se descomponen con los rayos ultravioletas al ser expuestos a la luz, la toxina procedente de los cultivos transgénicos puede

<sup>30</sup> A.R.Zangeri, D. McKenna, C.L.Wraight, M. Carroll, P.Ficarello, R. Warner y M.R. Berenbaum, "Effects of exposure to event 176 *Bacillus thuringiensis* corn pollen on monarch and black swallowtail caterpillars under field conditions". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, October 9, 2001, Vol. 98, n° 21

<sup>31</sup> Angelika Hilbeck et al. "Effects of transgenic *Bacillus thuringiensis* corn-fed prey on mortality and development time of immature *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae)". *Environmental Entomology* 27: 480-87, 1998.

Angelika Hilbeck et al. "Effects of transgenic *Bacillus thuringiensis* Cry 1Ab Toxin to the Predator *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae)". *Environmental Entomology* 27: 1255-1263.

<sup>32</sup> F. Koechlin, Informe sobre reunión internacional de entomología en Basel, en Marzo de 1999. No Patents on Life Mail Out 65

<sup>33</sup> M.P. Candolfi, K. Brown, C. Grimm, B. Reber & H. Schimidli. "A Faunistic Approach to Assess Potential Side-Effects of Genetically Modified Bt Corn on Non-Target arthropods Under Field Conditions." *Biocontrol Science and Technology*, March 2004, vol 14, no. 2, pp. 129-170 (42).

acumularse en los suelos, pudiendo permanecer las proteínas insecticidas en estado activo adheridas a partículas del suelo durante periodos relativamente prolongados.<sup>34</sup>

Se ha podido verificar, además, que el maíz Bt libera proteína insecticida a través de las raíces, permaneciendo las toxinas en estado activo adheridas a partículas de los suelos y afectando a larvas de insectos.<sup>35</sup>

Se desconoce cómo puede repercutir esta liberación y acumulación de toxinas insecticidas sobre la comunidad de organismos vivos presente en los suelos, su biodiversidad y sus funciones ecológicas. Se ha demostrado, sin embargo, que la incorporación al suelo de los residuos vegetales de cultivos Bt afectan negativamente a las lombrices de tierra, cuyo peso disminuye cuando permanecen de forma prolongada en este medio.<sup>36</sup> El volumen de insecticida Bt que penetra en los suelos en un cultivo transgénico excede con mucho el existente en la naturaleza (incluso suponiendo el uso puntual de preparaciones Bt para control orgánico de plagas).

La ecología de la comunidad biótica de los suelos y sus interacciones con las plantas son todavía poco conocidas. Apenas conocemos las funciones de muchos de los microorganismos que habitan el sustrato superior de nuestros suelos, pero es sabida la importancia de una presencia equilibrada de poblaciones de determinadas bacterias, hongos, nematodos... para mantener y mejorar la fertilidad de los suelos y la salud y el rendimiento de los cultivos. Esta comunidad viva tiene mayor importancia, si cabe, en climas áridos y en regiones con suelos pobres y de gran fragilidad, como es la mayoría del territorio español. También se desconoce el papel del *B. Thuringiensis* en los suelos. Los efectos de la acumulación de la toxina Bt, y la posible evolución de resistencias a este insecticida en organismos del suelo pudiera dar lugar a desequilibrios ecológicos importantes, que afectarían gravemente a la fertilidad de los suelos.

## 8.7 Relativo al riesgo de contaminación genética.

Los campos experimentales que nos ocupan se separarán 200 m de otros cultivos de maíz. Esta separación espacial junto con la barrera de cuatro líneas de maíz convencional que rodeará los ensayos son consideradas por MONSANTO medidas de precaución suficientes para evitar la polinización cruzada con otras plantas. En los casos que se describen a continuación, ocurridos en el territorio nacional, se demuestra científicamente lo contrario.

<sup>34</sup> H. Tapp y G. Stotzky. "Insecticidal Activity of the Toxins from *Bacillus thuringiensis* subspecies *kurstaki* and *tenebrionis* adsorbed and Bound on Pure and Soil Clays". *Applied Environmental Microbiology*. Mayo 1995. Pgs. 1786-1790.

C. Crecchio y G. Stotzky. "Insecticidal Activity and Biodegradation of the Toxin from *Bacillus thuringiensis* subs. *Kurstaki* Bound to Humic Acids from Soil". *Soil Biology and Biochemistry*. Vol. 30. No 4, pgs. 463-470, 1998.

C. Zwahlen, A. Hilbeck, P. Gugerii & W. Nentwig.(2003) "Degradation of the CryIAb protein within transgenic *Bacillus thuringiensis* corn tissue in the field". *Molecular Ecology* 12 (3). 765-775.

<sup>35</sup> D. Saxena, S. Flores, G. Stotzky, "Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn". *Nature*, Vol 402, December 1999.

<sup>36</sup> C. Zwahlen, A. Hilbeck, R. Howald & W. Nentwig. (2003). "Effects of transgenic Bt corn litter on the earthworm *Lumbricus terrestris*". *Molecular Ecology* 12 (4). 1077-1086.

El maíz se fecunda por polinización cruzada<sup>37</sup>, produciendo grandes cantidades de polen (del orden de varios millones de granos de polen por planta) que se dispersa por el viento y que puede viajar a grandes distancias, lo que hace que las posibilidades de contaminación de otros campos con este cultivo sean considerables. Se han detectado casos de polinización a más de 800 metros de distancia y una mayoría de los estudios realizados coincide en afirmar que no se puede descartar la posibilidad de contaminación a distancias considerables.<sup>38</sup>

Un informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente en el que se analizan los datos de los principales trabajos realizados hasta 2002<sup>39</sup> señala como datos significativos los recogidos en un estudio realizado durante tres años, en el que se comprobaron niveles de hibridación del 13,1% a 25 m., de 1,6% a 200 m. y de 0,2% a 500 m.<sup>40</sup>; y de un estudio similar en el que se recogen niveles de hibridación de 0,8% a 600 m. y de 0,2% a 800 m.<sup>41</sup> Más recientemente, los resultados de un estudio británico<sup>42</sup>, confirman la posibilidad de contaminación relativamente elevada en campos a más de 150m de distancia del cultivo MG.<sup>43</sup> La contaminación genética de los cultivos, no obstante, no depende únicamente de su cercanía a campos de OMG, sino de múltiples factores como el tamaño y la forma de la parcela, su disposición, los vientos dominantes, el relieve del terreno o la superficie sembrada con cultivos manipulados genéticamente en la zona (por ejemplo, en la comarca).

En diciembre de 2004, el Comité Aragonés de Agricultura Ecológica tomó muestras de los cultivos de maíz ecológico para detectar una eventual presencia de contaminación genética. El primer caso que se hizo público afectaba a un agricultor ecológico cuya finca está situada en Sariñena, un pueblo de la provincia de Huesca. Este agricultor, que tiene una explotación de unas 20 hectáreas de hortalizas, legumbres, alfalfa, maíz y trigo, empezó hace unos 17 años a sembrar mazorcas de maíz rojo propias de la zona, y luego, depurando y seleccionando las mejores plantas, logró recuperar una variedad casi desaparecida. A principios del año 2005, el Comité Aragonés de Agricultura Ecológica le comunicó que el análisis de la muestra de su maíz había dado positivo, con una presencia de material modificado genéticamente que llegaba al 34%, siendo el maíz Bt176 en su mayoría y trazas

<sup>37</sup> En la polinización cruzada las flores femeninas de la planta son fecundadas por polen procedente de otras plantas, en el caso del maíz debido al desfase en la maduración entre las flores femeninas y las masculinas de una misma planta.

<sup>38</sup> 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 spp) & vulgaris wheat (Triticum aestivum)*. Edited by Soil Association.

<sup>39</sup> K. Eastham & J. Sweet (2002) *Genetically modified organisms (GMOs): the significance of gene flow through pollen transfer*. European Environment Agency. Environmental issue report n° 28.

<sup>40</sup> Jones, M.D. & Brooks, J.S. (1950) *Effectiveness of distance and border rows in preventing outcrossing in corn*. Oklahoma Agricultural Experimental Station. Technical Bulletin N°. T-38. Notas del autor: Este estudio es considerado por una mayoría de autores como el más completo y exhaustivo disponible.

<sup>41</sup> Salamov, A.B. (1940). *About isolation in corn*. Sel. I. Sem., 3 (Russian translation by Michael Afanisiev in 1949)

<sup>42</sup> DEFRA. Department for Environment, Transport and the Regions (2003) "On-farm GMO's crops monitoring trials" . September 2003.

<sup>43</sup> 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) & DEFRA.

del maíz MON810 los agentes contaminantes. La contaminación se produjo en 2 hectáreas de maíz de una variedad autóctona roja denominada “embrilla”, en un campo que estaba situado a unos 700 metros de campos de maíz transgénico.

A finales de 2001, el Consejo de la Producción Agraria Ecológica de Navarra (CPAEN) detectó la presencia de OMG en las cosechas de dos explotaciones ecológicas de maíz. Un análisis más detallado (sobre uno de los maíces) reveló que el agente contaminante era el evento Bt176 presente en la variedad transgénica Compa CB. No se realizó un análisis cuantitativo de las muestras pero en los dos casos, el material transgénico estaba presente en una proporción superior al 0,05%. El Compa CB se cultivaba en Navarra en superficies pequeñas, pero suficientes como para provocar contaminaciones. Se trata claramente de un caso de polinización cruzada.

## 9. Riesgos de los residuos procedentes de los ensayos

Dado que los cultivos que se quieren realizar son con fines no comerciales, deben ser destruidos una vez finalizado el periodo de experimentación. La Administración tiene que realizar un plan de seguimiento de esta destrucción para asegurar que no permanecen en el medio ambiente y evitar que se introduzcan dentro de la cadena alimentaria. En ocasiones anteriores en las que se ha autorizado el cultivo de transgénicos, este control no se ha realizado, quedando las cosechas transgénicas abandonadas en el campo.

En los expedientes se contemplan dos posibles métodos de eliminación, el enterramiento y la incineración, no existen informes que aseguren con certeza que estos medios de eliminación no impliquen riesgos. Por ejemplo el enterramiento de la variedad productora de Bt, puede ser nocivo para el ecosistema edáfico dado que este se acumula en todos los tejidos de la planta y al enterrarlo no se destruye la toxina sino que esta permanece al alcance de los organismos del suelo.

Entendemos que sería imprescindible recoger todas las plantas (incluso los restos de raíces y semillas) y destruir el conjunto en un horno que alcance los 1100 grados centígrados, al objeto de evitar la formación de dioxinas y furanos.

Además, los terrenos deberían quedar en barbecho durante al menos 5 años y en ellos hacer un seguimiento de la presencia de información genética del maíz transgénico en las plantas silvestres que vayan creciendo en estos terrenos. Monsanto y el resto de empresas promotoras, vienen dando por seguro que no habrá transferencia de información genética a otras plantas y seres vivos del entorno de los experimentos, aseveración contraria a lo que es la vida en si misma y las leyes biológicas que hasta ahora conocemos. Es lógico que en estos terrenos experimentales la información genética introducida en el maíz pueda estar disponible con mayor facilidad para ser transferida a otros seres vivos.

En aplicación del principio de que “quien contamina paga” tanto la eliminación de los residuos como el estudio de seguimiento de las fincas afectadas deberían ser financiados por las empresas promotoras de los experimentos, bajo riguroso control de las autoridades competentes y vigilancia de instituciones científicas y entidades independientes en representación de la sociedad civil (universidades, sindicatos, asociaciones de consumidores, organizaciones ecologistas, etc.).

## **10. EL maíz MON 810 presenta riesgos para la salud humana y el medio ambiente**

El maíz MON 810 no debe ser autorizado por sus riesgos para la salud y el medio ambiente como demuestra el análisis científico realizado por encargo Greenpeace y Amigos de la Tierra, que revela errores y omisiones graves en el documento<sup>44</sup> de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA en sus siglas en inglés) que mantiene que el maíz MON 810 es seguro y pone en duda las conclusiones de este organismo.

Numerosos gobiernos han expresado recientemente su enorme preocupación acerca de la seguridad de este maíz transgénico.<sup>45</sup> Recientemente el Gobierno francés afirmó que no podía aceptar las conclusiones de la EFSA sobre el MON 810.<sup>46</sup>

En diciembre de 2008, los ministros de medio ambiente de la UE por unanimidad pidieron una revisión del proceso de autorización de los cultivos transgénicos y una mejora sustancial en la manera en que la EFSA evalúa los impactos de estos cultivos en el medio ambiente y en la salud. La EFSA reconoce que actualmente no está en una posición de evaluar los efectos a largo plazo de los cultivos MG, como requiere la legislación europea. La Comisión ha dado un plazo a la EFSA hasta abril del 2010 para que mejore su capacidad para evaluar los impactos a largo plazo.

En abril de 2009 Alemania anunció que suspendía el cultivo de maíz genéticamente modificado del gigante estadounidense Monsanto (MON810) sumándose así a Francia, Grecia, Austria, Hungría y Luxemburgo, último país en haber prohibido el cultivo de este OMG, a finales de marzo, en nombre del principio de precaución.

El ministerio alemán citó entre los elementos determinantes, dos estudios sobre los que se había apoyado Luxemburgo y que ponen en evidencia una contaminación del medio ambiente.

<sup>44</sup> [http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1211902628240.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902628240.htm)

<sup>45</sup> Listado de estudios científicos sobre los impactos en el medio ambiente:  
<http://www.greenpeace.to/publications/Bt-maize-in-Europe-2009.pdf>  
[http://www.tierra.org/spip/IMG/pdf/Critica\\_opinion\\_de\\_EFSA\\_MON810.pdf](http://www.tierra.org/spip/IMG/pdf/Critica_opinion_de_EFSA_MON810.pdf)

<sup>46</sup> <http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5gecpoGGp9SPYnFj9jGVZgRNXTv8g>

La ministra alemana de Alimentación, Agricultura y Protección del Consumidor, Ilse Aigner, dijo en la víspera: "Hemos llegado a la conclusión de que existen razones legítimas para aceptar que el maíz modificado genéticamente MON810, constituye un peligro para el medio ambiente."

Cualquier autoridad que examine seriamente los riesgos asociados con el maíz MON810 sólo puede llegar a una conclusión: no debe autorizarse su liberación.