



**Amigos de  
la Tierra**

**GREENPEACE**

## **Transgénicos: una amenaza para el planeta<sup>a</sup>**

Junio de 2005

La introducción de los organismos modificados genéticamente (OMG) en la agricultura y alimentación se remonta sólo a algunos años atrás, y sin embargo están ya muy presentes en nuestros campos y en los productos que consumimos. Esta rápida aparición de los transgénicos contrasta con la poca información e investigación disponible sobre sus posibles impactos ambientales, sanitarios y sociales.

La industria biotecnológica explica a los ciudadanos que la ingeniería genética es una técnica que aportará beneficios a la humanidad. Pero los supuestos beneficios no se han hecho realidad en los países en que se cultivan transgénicos; en cambio los riesgos que presentan las manipulaciones genéticas se verifican cada vez más.

La utilización de OMG tiene grandes repercusiones en campos tan diversos como la agricultura, la salud, la producción y distribución de alimentos, la protección del medio ambiente y la seguridad alimentaria, entre otros.

### **Algunas consideraciones importantes:**

**Salud:** los consumidores son reticentes a remplazar sus alimentos habituales por alimentos transgénicos cuya inocuidad no se ha demostrado.

**Libre elección** del agricultor y del consumidor: la contaminación por OMG de semillas, cultivos y alimentos, la falta de segregación de las cosechas transgénicas y los fallos del etiquetado ponen en entredicho la libre elección de los agricultores a la hora de optar por las diferentes prácticas agrarias y la libre elección de los consumidores para comprar alimentos libres de transgénicos.

**Ética:** para algunas personas, la decisión de no comer alimentos transgénicos no depende de su más o menos demostrada inocuidad, sino de que son antinaturales e innecesarios. Algunos piensan que la ingeniería genética ofende profundamente los principios de la relación entre la humanidad y la naturaleza.

**Política:** los intereses económicos en juego dan lugar a todo tipo de presiones políticas, por parte de las empresas biotecnológicas pero también por parte de algunos gobiernos, que desprecian totalmente consideraciones ambientales y sociales.

**Reparto equitativo de la riqueza:** las investigaciones costosas asociadas al desarrollo de OMG y las reglas internacionales de protección de la propiedad intelectual crean un oligopolio de un puñado de multinacionales sobre el mercado de semillas transgénicas y privatizan el material genético que debería ser patrimonio de la humanidad.

**Soberanía alimentaria:** Si se llega a imponer la biotecnología como base de la agricultura mundial, la seguridad alimentaria en términos de disponibilidad de alimentos caerá en muy pocas manos, impidiendo que se alcance la soberanía alimentaria de los pueblos.

---

<sup>a</sup>Este documento reproduce las tablas aparecidas en el Informe de Greenpeace y Amigos de la tierra "Al grano: Impacto del maíz transgénico en España", de junio de 2003. Éstas ofrecen de manera resumida algunos argumentos y permiten hacer un balance entre los supuestos beneficios y los riesgos y daños reales de los transgénicos.

## Efectos sobre el MEDIO AMBIENTE

Supuestos beneficios	Riesgos y daños reales
<ul style="list-style-type: none"> <li>A corto plazo, menos utilización de productos tóxicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A corto, medio y largo plazo, incremento del uso de agroquímicos, con el consiguiente aumento de <b>contaminación</b>:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Con las plantas tolerantes a un herbicida, el agricultor puede usar grandes cantidades de ese herbicida. Además, la aparición de resistencia en vegetación adventicia (las mal llamadas malas hierbas) obliga a incrementar el uso de productos químicos para combatirlas.</li> <li>Con las plantas Bt, no se ha verificado una reducción del uso de agroquímicos<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>.</li> </ul> </li> <li><b>Contaminación genética:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se puede transmitir la modificación genética a especies silvestres emparentadas con la planta transgénica o a variedades tradicionales:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Por ejemplo, en México, los maíces transgénicos importados de EEUU están contaminando las variedades tradicionales de esas zonas.</li> <li>En Europa la colza es un cultivo de alto riesgo dado que existen parientes naturales de este cultivo<sup>6</sup>.</li> </ul> </li> <li>Las plantas silvestres así contaminadas pueden hacer desaparecer las plantas originales debido a los caracteres que adquieren (bioinvasión)<sup>7</sup>.</li> <li>Al tratarse de seres vivos, la contaminación genética tiene la capacidad de reproducirse y expandirse. Una vez en el medio ambiente, la contaminación no se podrá "limpiar".</li> <li>El conocimiento científico sobre el funcionamiento de los genes es todavía muy limitado y las técnicas actuales de ingeniería genética no permiten controlar los efectos de la inserción de genes extraños en el ADN de un organismo<sup>8</sup>. Resulta imposible predecir el comportamiento de los nuevos genes introducidos en ecosistemas complejos.</li> </ul> </li> <li><b>Contaminación del suelo</b> por acumulación de la toxina Bt.</li> <li><b>Desaparición de biodiversidad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Por el aumento del uso de productos químicos (efectos sobre flora y fauna)</li> <li>Por el efecto de las toxinas producidas por las plantas sobre organismos no objetivo y su permanencia en el suelo.</li> <li>Por la contaminación genética.</li> </ul> </li> </ul>



## Efectos para LA AGRICULTURA

Supuestos beneficios	Riesgos y daños reales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor eficacia de la ingeniería genética frente a la mejora tradicional de las plantas. (se implanta una propiedad determinada con un gen específico).</li> <li>• Creación de plantas resistentes a organismos perjudiciales para ellas (por ejemplo, el maíz Bt mata las larvas de una plaga).</li> <li>• Creación de plantas que soportan grandes cantidades de productos químicos (herbicidas).</li> <li>• Resistencia a enfermedades (virus, bacterias, hongos) o a condiciones climáticas o ambientales difíciles (sequías, salinidad, etc.).</li> <li>• Aumento del rendimiento de los cultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ingeniería genética salta la barrera de las especies (por ejemplo, introduce un gen de una bacteria en una planta). Además la idea de que a un gen corresponde una propiedad es muy simplista y no refleja la realidad biológica</li> <li>• <b>Aparición de resistencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los organismos atacados por las toxinas de las plantas transgénicas se vuelven resistentes. Entonces esta toxina pierde su eficacia (perdiendo de este modo un plaguicida fundamental en agricultura ecológica).</li> <li>• El gen de resistencia a un herbicida puede transferirse a otras plantas (por ejemplo, a la vegetación adventicia, las mal llamadas malas hierbas), desarrollando éstas una resistencia al herbicida. Idénticamente, los rebrotes o las plantas que nacen de semillas de los cultivos transgénicos de años anteriores se hacen resistentes a los herbicidas, los cuales se vuelven ineficaces<sup>9, 10</sup></li> </ul> <p>Para paliar estos fenómenos, el agricultor utilizará productos químicos cada vez más fuertes.</p> </li> <li>• <b>Contaminación genética:</b> los cultivos transgénicos pueden transferir su modificación genética a los cultivos convencionales o a los ecológicos, lo cual plantea muy serias dudas sobre la viabilidad de una coexistencia entre una agricultura biotecnológica y una agricultura libre de transgénicos.</li> <li>• En promedio, <b>no</b> se ha constatado que los <b>rendimientos</b> aumenten con las plantas transgénicas, sino que en muchos casos se el fenómeno inverso. Así lo demuestran multitud de ensayos<sup>11, 12, 13, 14, 15</sup></li> <li>• <b>Dependencia</b> de los agricultores hacia unas pocas multinacionales que controlan el mercado de las semillas, los productos químicos asociados y en muchos casos, gran parte de los factores de producción.</li> <li>• Riesgos inherentes al rechazo de las producciones transgénicas por parte de los <b>mercados</b>.</li> </ul>



## Efectos sobre la SALUD

Supuestos beneficios	Riesgos y daños reales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de alimentos con cualidades nutricionales adicionales (Por ejemplo, arroz con vitamina A).</li> <li>• Creación de alimentos con propiedades terapéuticas (Por ejemplo, alimentos con vacunas incorporadas).</li> <li>• Creación de alimentos con calidades diferentes de sabor, textura, forma (Por ejemplo, vino con mayor aroma).</li> </ul> <p>(A pesar de que a primera vista pudieran parecer interesantes estas aplicaciones, en la actualidad todos los transgénicos que estamos consumiendo provienen de cultivos tolerantes a herbicidas o resistentes a insectos).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparición de nuevas <b>alergias</b> por introducción de nuevas proteínas en los alimentos. En EEUU, en el conocido caso llamado “Maíz Starlink” en el año 2000 se encontraron en la cadena alimentaria trazas de un maíz MG que no estaba autorizado para consumo humano y que provocó graves problemas de reacciones alérgicas.</li> <li>• Aparición de nuevos <b>tóxicos</b> en los alimentos (por ejemplo debidos a los cultivos Bt, o a las nuevas proteínas presentes en el OMG).</li> <li>• Generación de <b>resistencias a antibiótico</b> por parte de bacterias patógenas para el hombre.</li> <li>• Incremento de la <b>contaminación</b> en los alimentos por un mayor uso de productos químicos en la agricultura.</li> </ul> <p>Son pocos los estudios científicos existentes hasta la fecha sobre la seguridad de los OMG para la salud<sup>16</sup>.</p> <p>El proceso de inserción de genes extraños en un organismo es <b>impreciso</b>, por lo que pueden aparecer efectos no previstos.</p> <p>Por ejemplo, se ha demostrado que la proteína Cry1A presente en el maíz Bt induce respuestas alérgicas en ratones<sup>17, 18</sup>.</p> <p>Otro ejemplo: recientemente ha saltado a los titulares una noticia acerca de un informe secreto de la multinacional Monsanto sobre el maíz Mon 863 (¡que la UE pretendía autorizar para consumo humano!), el cual generaba <b>daños en ciertos órganos y cambios en la composición sanguínea</b> de ratones de laboratorio<sup>19</sup>.</p> <p>Por otra parte los métodos empleados para los análisis de salubridad no permiten conocer los efectos a largo plazo y la toxicidad de una exposición prolongada a pequeñas dosis<sup>20, 21, 22</sup>.</p> <p>Todo ello justifica plenamente la aplicación del <b>principio de precaución</b><sup>23</sup>.</p>



## Efectos SOCIO-ECONÓMICOS

Supuestos beneficios	Riesgos y daños reales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las plantas transgénicas pueden contribuir a paliar el hambre en el mundo debido a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- su mayor rendimiento</li> <li>- su resistencia a factores climáticos y ambientales.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Tierra produce alimentos en cantidades suficientes para <b>alimentar a toda la población</b>. El problema del hambre se debe al mal reparto de los recursos y se debe resolver con decisiones políticas (Por ejemplo el 78% de los niños menores de 5 años desnutridos en el Sur viven en países con excedentes de alimentos). En las condiciones actuales de organización de los mercados, un aumento de la producción no serviría para abastecer a los más necesitados sino para aumentar la concentración de la riqueza.</li> <li>• Por ejemplo, desde 1996 <b>Argentina</b> ha adoptado los cultivos transgénicos con más entusiasmo que cualquier otro país, exceptuando a los Estados Unidos. Sin embargo, la mitad de la población -18 millones en un total de 37- se encuentra por debajo del umbral de la línea de pobreza. Cientos de miles de niños están desnutridos. Millones de personas se van a dormir con el estómago vacío. La soja y el maíz Argentinos alimentan a las ganaderías de los países ricos...</li> <li>• El déficit en micronutrientes en las dietas de muchos países en vías de desarrollo está directamente relacionado con la falta de biodiversidad agropecuaria y es consecuencia de la falta de verduras, de frutas y de alimentos frescos en general. Este modelo de agricultura que fomenta el <b>monocultivo</b> no hará sino acentuar estos problemas.</li> <li>• La introducción de los OMG en la agricultura exagera el <b>monopolio</b> de unas pocas multinacionales del norte sobre la producción de alimentos, en un modelo de sociedad donde unos pocos realizan beneficios a costa del interés de la mayoría y donde se incrementan las diferencias entre pobres y ricos.</li> <li>• La <b>promesa</b> de la revolución verde de erradicar el hambre en el mundo <b>no se ha cumplido</b> sino que se ha creado más desigualdad. Con los transgénicos es este mismo modelo el que se está reproduciendo (Consultar capítulo De la revolución verde a la revolución genética).</li> </ul>

- <sup>1</sup> Benbrook C. *Do GM crops mean less pesticide use?* Pesticide outlook: October 2001(Vol. 5), pp. 204-207. [www.rsc.org/ij/journals/current/pest/pohome.htm](http://www.rsc.org/ij/journals/current/pest/pohome.htm)
- <sup>2</sup> Obyrcki J.L. et al. *Beyond insecticidal toxicity to ecological complexity*. BioScience: May 2001 (Vol. 1, N° 5).
- <sup>3</sup> Charles Benbrook - Northwest Science and Environmental Policy Center, Sandpoint Idaho - AgBioTech InfoNet Technical Paper Number 4 – 05/2001
- <sup>4</sup> English Nature - *Gene Stacking in herbicide tolerant oilseed rape: lessons from the North American experience* - Enero de 2002 - <http://www.english-nature.org.uk/news/story.asp?ID=335>
- <sup>5</sup> Altieri, M. *Biología agrícola: mitos, riesgos ambientales y alternativas* - Universidad de California - Berkeley - PED-CLADES /FOOD FIRST, Oakland, California - 2000
- <sup>6</sup> [European Environment Agency. Genetically modified organisms \(GMOs\): The significance of gene flow through pollen transfer. March, 2002. http://reports.eea.eu.int/environmental\\_issue\\_report\\_2002\\_28/en](http://reports.eea.eu.int/environmental_issue_report_2002_28/en)
- <sup>7</sup> Michelle Marvier - *Ecology of transgenic crops*. American Scientist. March-April 2001
- <sup>8</sup> Sentis, C. *Transgénicos cara y cruz*. El cultural (suplemento de El Mundo) - 22/05/2002
- <sup>9</sup> *Seeds of doubt – North American farmers' experiences of GM crops*. Soil Association. September 2002. [www.soilassociation.org](http://www.soilassociation.org)
- <sup>10</sup> Vázquez-Padrón, R.I., Moreno-Fierros, L., Neri- Bazán, L., Martínez-Gil, A.F., de la Riva, G.A. and López-Revilla, R. *Characterization of the mucosal and systemic immune response induced by Cry1A(c) protein from Bacillus thuringiensis HD 73 in mice*. Brazilian Journal of Medical and Biological Research: 2000 (N° 33), pp.147- 155.
- <sup>11</sup> igual que referencia 9
- <sup>12</sup> Benbrook, C. *When does it pay to plant Bt corn? – Farm-level economic impacts of Bt corn 1996-2001*. November 2001 [www.iatp.org](http://www.iatp.org)
- <sup>13</sup> Duffy M. *Who benefits from biotechnology?* Presentation at the American Seed Trade Association meeting, Dec 2001.
- <sup>14</sup> Elmore, R.W, Roeth, F.W, Nelson, L.A, Shapiro, C.A, Klein, R.N., Knezevic, S.Z. and Martin, A. *Glyphosate-Resistant Soybean Cultivar Yields Compared with Sister Lines*. Agronomy Journal: March-April 2001 (vol. 93), pp. 408-412.
- <sup>15</sup> Elmore, R.W., Roeth, F.W., Klein, R.N., Knezevic, S.Z., Martin, A., Nelson, L.A. and Shapiro, C.A. *Glyphosate-Resistant Soybean Cultivar Response to Glyphosate*, Agronomy Journal, Vol. 93, March–April 2001, pp. 404-407.
- <sup>16</sup> Domingo Roig, L.; José L. et al. *Riesgos sobre la salud de los alimentos modificados genéticamente: una revisión bibliográfica*. Revista Española de Salud Pública vol 74 n°3. 05-06/2000
- <sup>17</sup> igual que referencia 10
- <sup>18</sup> Vázquez-Padrón, R.I., González-Cabrera, J., García-Tovar, C., Neri-Bazán, L., López-Revilla, R., Hernández, M., Moreno-Fierros, L. and de la Riva, G. A. *Cry1A(c) protoxin from Bacillus thuringiensis sp. kurstaki HD73 binds to surface proteins in the mouse small intestine*. Biochemical and Biophysical Research Communications: 2000 (N° 271), pp. 54-58.
- <sup>19</sup> The Independent, UK, Geoffrey Lean. *Health fears over secret study into GM food*. 22 May 2005. [http://news.independent.co.uk/world/science\\_technology/story.jsp](http://news.independent.co.uk/world/science_technology/story.jsp)
- <sup>20</sup> Agence Française de Sécurité Sanitaire des aliments. *Evaluation des risques relatifs à la consommation de produits alimentaires composés ou issus d'organismes génétiquement modifiés* - 01/02 - <http://www.afssa.fr/actualites/index.asp>
- <sup>21</sup> The British Royal Society. *Genetically modified plants for food use and human health; an update* - 02/02
- <sup>22</sup> Butler, D. and Relchhardt, A. *Long-term effect of GM crops serves up food for thought*. Nature: 1999 (N° 398), pp. 651-653.
- <sup>23</sup> The Royal Society of Canada - *Expert panel raises serious questions about the regulation of GM food* - febrero de 2001 - <http://www.rsc.ca/foodbiotechnology/GMstatementEN.pdf>  
The Royal Society of Canada - *Expert panel on the future of food biotechnology* - <http://www.rsc.ca/foodbiotechnology/indexEN.html>