

---

# Alimentos transgénicos: incertidumbres y riesgos basados en evidencias\*

Martha R. Herbert\*\*  
Jaime E. García-G.\*\*\*  
Mildred García-G.\*\*\*\*

---

*"Todas las personas tienen el derecho a disponer de alimentos  
que no han sido genéticamente modificados"*  
Art. 3 of the Genetic Bill of Rights (BDCRG, 2000)

## Resumen

El presente artículo cuestiona varios argumentos utilizados por los promotores de la ingeniería genética con respecto a los alimentos transgénicos. Se presentan las filosofías bajo las cuales

---

\* Dedicado a los miembros del Comité Cívico de Cañas (Guanacaste), por su pionera, vigilante y tesonera labor en defensa de la biodiversidad del país.

\*\* Martha R. Herbert, M.D., Ph.D. Pediatra Neuróloga del Hospital General de

Massachussets y de la Escuela de Medicina de Harvard en Boston, Maryland, EE. UU. [mherbertl@partners.org](mailto:mherbertl@partners.org)

\*\*\* Jaime E. García G., *Dr.sc.agr.* Catedrático del Centro de Educación Ambiental (CEA) de la Universidad Estatal a Distancia y de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. Autor de alrededor de un centenar de artículos, así como de varios libros en las temáticas de plaguicidas, agricultura orgánica, cultivos transgénicos y problemas ambientales. Tel. 527-26-45, 224-68-49. [jgarcia@uned.ac.cr](mailto:jgarcia@uned.ac.cr).

\*\*\*\* Mildred García-G., M.Sc. Catedrática del Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica. Autora de varios artículos y un libro en plantas medicinales. Tel. 207-44-86. [mildredg@cariari.ucr.ac.cr](mailto:mildredg@cariari.ucr.ac.cr)

se defiende o critica la producción de alimentos transgénicos: la reduccionista y la crítica u holística, así como también aspectos relacionados con la construcción de los alimentos transgénicos, señalando su relación con la salud y algunas contradicciones que suelen ser citadas por los defensores de los alimentos transgénicos. También se destacan algunas opiniones expresadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre este particular, donde se reafirma la incertidumbre actual existente en esta materia. Además, se plantean varias interrogantes alrededor de este tema concluyendo que, a la fecha, no hay evidencias claras para afirmar que los alimentos transgénicos son seguros e inocuos para la salud.

Finalmente, se mencionan varias de las acciones emprendidas en el país y otras regiones del mundo tendientes a la aplicación del Principio de Precaución y a la defensa de los derechos de los consumidores.

## **Introducción**

Si bien los promotores de los alimentos genéticamente modificados (transgénicos) recurren al argumento de tomar decisiones con bases científicas, lo cierto es que se ha desarrollado poco conocimiento en este aspecto de forma independiente, como para evaluar objetivamente este tipo de alimentos.

La controversia actual surge por la utilización de una cantidad limitada de evidencia que apoya los supuestos ocultos que existen sobre el conocimiento, el desarrollo, la agricultura industrializada, la ciencia, la tecnología y la cultura.

La discusión en esta temática se ubica en el contexto de la agricultura industrial; ya que los alimentos transgénicos son una rama emergente de un enfoque que asume que esta es más científica, que representa el progreso y que es la única esperanza para cubrir las necesidades alimentarias del mundo.

Por otra parte, los críticos de los alimentos transgénicos sostienen que el motivo subyacente de este modelo de producción está más relacionado con el control y la dependencia que desean ejercer las corporaciones sobre la agricultura que con producir alimentos para los seres humanos; además, su puesta en práctica conlleva inevitablemente riesgos e impactos ecológicos negativos

que destruyen también la cultura y el conocimiento de la agricultura rural (Fox, 1992; García, 2006; Herbert, 2005).

La diferencia entre ambos criterios refleja dos filosofías. Los proponentes de la ingeniería genética tienden a defender una visión reduccionista de la ciencia, piensan que la mejor forma de explicar las cosas es reduciéndolas a las unidades constituyentes más pequeñas. Los segundos, los críticos, tienden a promover un enfoque holístico más sensible al contexto, orientado a los sistemas, donde las interrelaciones e interdependencias son centrales (Herbert, 2003, 2005).

Este conflicto entre los enfoques precitados se refleja en los argumentos utilizados por los defensores de la ingeniería genética, al afirmar que la modificación genética es mucho más precisa que las técnicas de cruzamiento previas, porque las secuencias genéticas insertadas están bajo control, y que -por lo tanto- todo en el organismo permanece igual excepto el gen modificado, porque los genes sólo expresan lo que tienen codificado con especificidad (Herbert, 2005).

En oposición a ello, los defensores de la perspectiva holística señalan que en realidad es muy poco lo que está bajo un verdadero control por parte del ser humano, al considerar que siendo el gen el material hereditario que ocupa un lugar definido en un cromosoma, no se ha logrado aún controlar dónde se insertarán con precisión los genes en el genoma y tampoco se ha logrado controlar la reacción sistémica del organismo modificado o el fenómeno denominado "pleotropía" (propiedad de uno de los genes de influir en más de un carácter), de manera que pueden presentarse efectos inesperados no deseados, imposibles de conocer sin estudios previos (Herbert, 2003).

El objetivo de este artículo es dar a conocer algunos de los riesgos e incertidumbres que se asocian al consumo de los alimentos transgénicos.

### **Aspectos básicos de los alimentos transgénicos**

La modificación genética implica introducir en los alimentos genes provenientes de otras especies (u organismos), porque esta información específica que contiene el gen introducido no se

transmite naturalmente por los métodos reproductivos tradicionales; por lo tanto, se recurre a métodos invasivos, ya sea inyectándolos o utilizando técnicas basadas en una acción viral o bacteriana. Esta modificación implica introducir códigos genéticos de una proteína que nunca estuvo presente en ese organismo. Por lo general el gen introducido está acompañado por secuencias y, entre ellas, un promotor que es el que controla la expresión de los genes introducidos, encargado de activar al gen en cuestión y, por lo tanto, el que inicia la transcripción del ácido desoxirribonucleico (ADN). Este promotor es generalmente tomado de virus de plantas. Asimismo, hay un gen marcador que permite que los ingenieros genéticos comprueben si el gen que se intenta introducir está presente y se caracteriza, por lo general, porque es resistente a algún antibiótico o herbicida (Herbert, 2003).

### **Aspectos críticos para la salud**

Gran parte de la controversia sobre los alimentos genéticamente modificados gira en torno de hasta qué punto son un riesgo y si vale la pena correrlo. Entre los riesgos y preocupaciones en esta área están los siguientes (Herbert, 2003):

**-Alergias:** los genes codifican proteínas y algunas de estas pueden provocar alergias. Sobre este particular hay que reconocer que ningún examen puede prevenir con certeza la alergenicidad, por lo que -entre otros aspectos- son insuficientes las pruebas de equivalencia sustancial que se realizan en esta materia. Hay varias razones para que así suceda. *Primera*, la mayor parte de las proteínas que son alergénicas son estables en el calor y permanecen estables durante la digestión, pero algunos alérgenos no son estables en ambos casos, por lo que los procedimientos de prueba convencionales los pasarían por alto. *Segunda*, muchos alérgenos comparten secuencias genéticas con alérgenos que ya se conocen, pero no en todos los casos. *Tercera*, las proteínas alergénicas no tienen que estar codificadas por un solo gen introducido en una secuencia que se considera inocua, dada la posibilidad de que se hayan insertado diversas secuencias en diferentes sitios del genoma.

Son diversas las consecuencias de las alergias a los alimentos y la especial sensibilidad a éstos. Una reacción severa es el shock anafiláctico (*anaphylactic shock*), cuyos síntomas incluyen dolor

intenso, problemas para respirar y ello puede incluso llegar a ser mortal. Hay consecuencias menos severas, entre las que se encuentran el salpullido, efectos de malestar generalizado o gastrointestinal, como diarrea o estreñimiento. También se puede tener la sensación de estar agripado. En cuanto a la sensibilidad a los alimentos, esta puede durar desde horas hasta días y pasar inadvertida por los exámenes de rutina utilizados para detectar alergias.

La alergia a los alimentos es un problema particular entre los infantes y bebés, ya que puede perdurar de por vida, así como causar dificultades para el aprendizaje y en el comportamiento neuronal, entre otras (Álvarez et al., 2004; FAAA, s.f.). Las poblaciones precitadas son particularmente vulnerables porque tanto la capa que cubre su sistema digestivo como su sistema inmunológico están aún inmaduros. Además, los bebés consumen, comparativamente, una variedad limitada pero mayor (relativa a su peso corporal) y constante de alimentos; por ejemplo, la ingesta de leche de fórmula de soya transgénica.

A la fecha no se han realizado investigaciones específicas de los alimentos genéticamente modificados y sus posibles efectos en las poblaciones de alto riesgo o vulnerables, como los niños pequeños, los enfermos, las personas de la tercera edad, las mujeres embarazadas, las lactantes y las que tienen comprometido su sistema inmunológico.

Al respecto hay que considerar que los agentes alergénicos y las toxinas pueden surgir no sólo de los propios genes insertos, sino que también pueden originarse de los eventuales cambios que lleguen a darse en el comportamiento de los organismos una vez que éstos han sido genéticamente modificados. Así, por ejemplo, puede presentarse una producción mayor o menor de una sustancia que normalmente podría producirse en cantidad muy limitada; ahora podría hacerlo ahora en cantidad mayor y viceversa, lo que eventualmente conlleva riesgos en la salud de los consumidores. Además, el gen puede insertarse en medio de otros genes, interrumpiendo o variando así sus funciones originales. La producción de proteínas puede verse afectada de diversas formas, mientras que la respuesta del organismo al ser genéticamente modificado puede alterar su metabolismo de distintas maneras como, por ejemplo, originando reacciones secundarias con efectos dañinos para la salud.

**-Resistencia a antibióticos:** para probar el éxito de la modificación genética practicada, en gran parte de los casos, se utilizan genes marcadores que tienen la característica de ser resistentes a algún antibiótico; y se ha demostrado que fragmentos de ADN pueden transferirse a la flora intestinal humana nativa. Aunque esto haya sido negado por la industria, es un hecho que ya no pueden sostener dicha posición, especialmente cuando se analizan a la luz de las diversas evidencias científicas compiladas y analizadas en el trabajo de Tappeser *et al.* (2002).

Adicionalmente es importante destacar que la transferencia de resistencia antibiótica a los microorganismos que se desarrollan en el sistema intestinal es particularmente riesgosa en el caso de los grupos de alto riesgo como los infantes, las personas convalecientes, el grupo de la tercera edad, las personas con problemas de inmunodeficiencia, lactantes y embarazadas, entre otras, sin omitir que los mismos riesgos son comunes a todos los animales. Al respecto, hace poco más de un lustro la Asociación Médica Británica (BMA, 1999) advirtió sobre el uso de estos genes marcadores resistentes a los antibióticos en los alimentos transgénicos, señalando que este tipo de riesgo es del todo inaceptable.

**-Preocupaciones por el uso de virus en las modificaciones genéticas:** como es sabido, en la construcción de los alimentos genéticamente modificados se insertan también secuencias genéticas de virus para activar los genes de interés introducidos (conocidos como promotores); sin embargo, los efectos que estos fragmentos de virus pueden tener para la salud de los consumidores han sido poco estudiados (GCI, 2003; Kaczewer, 2001).

Además, hay plantas modificadas genéticamente para ser resistentes a los virus, mediante la incorporación de porciones de proteínas virales en ellas. Sobre este último aspecto, tampoco se cuenta con una comprensión clara de los efectos que puede tener esta práctica en la salud humana.

**-Otros:** los efectos tóxicos de los alimentos transgénicos pueden llegar a ser severos e inclusive letales. Si bien no es muy probable que se comercialice un alimento dañino, cantidades imperceptibles de ciertas sustancias que escapan a las pruebas de rutina de laboratorio o que no se encuentran contempladas

en estas, pueden acarrear efectos negativos a partir de su presencia y eventual acumulación en el organismo humano. Este fue el caso del suplemento alimentario L-triptófano obtenido a partir de la bacteria *Bacillus amyloliquefaciens* genéticamente modificada, lo cual ocasionó una condición denominada "*mialgia eosinofílica*", síndrome caracterizado por graves dolores musculares (mialgia) y por un incremento anormal de los leucocitos (eosinofilia) que provocó la muerte de, al menos, 37 personas, además de daños permanentes a 1,500 individuos en los EE. UU. entre 1989 y 1991.

Este ejemplo también es un estudio de caso de la responsabilidad de las corporaciones, ya que Showa Denko, la única empresa involucrada en esta situación, no realizó mayores investigaciones y, si las hizo, no las dio a conocer (Fagan, 1997)<sup>1</sup>.

**-Posibilidad de alterar el contenido nutritivo:** Un estudio independiente encontró que una variedad de soya transgénica específica contenía menores cantidades de fitoestrógenos<sup>2</sup> que lo esperado (Lappé *et al.*, 1999). Si bien es cierto que los cambios en calidad y cantidad de nutrientes en los alimentos se presentan de forma natural, es preocupante el desconocimiento o la falta de evidencia que se tiene sobre los efectos que estas variaciones puedan tener sobre los organismos, ya que la manipulación genética hace que se acumulen en mayor cantidad estas variaciones, al reducirse la posibilidad de alternar variedades que podrían subsanar las alteraciones precitadas.

---

1. Este caso se presenta en uno de los capítulos de la serie de televisión. Diagnóstico desconocido de Discovery Channel. Al lector interesado en ver este documental se le pide contactar al segundo autor de este artículo.

2. La dieta humana contiene, además de los macronutrientes y micronutrientes, compuestos no nutrientes bioactivos, de origen vegetal, que pueden ser importantes para la salud, conocidos como fitoquímicos. Entre estos, los fitoestrógenos constituyen un grupo de compuestos no esteroideos, que pueden comportarse como agonistas de los estrógenos. Los principales fitoestrógenos con importancia en nutrición y que pueden tener relevancia sobre la salud son las isoflavonas, los lignanos y los cumestanos; de estas, las primeras son especialmente activas. El consumo adecuado de alimentos que contienen fitoestrógenos se asocia con una reducción en el riesgo de padecer cáncer de mama (Garrido *et al.*, 2003).

## **Algunas contradicciones en torno a los alimentos genéticamente modificados**

De acuerdo con Herbert (2003), la defensa que se hace de los alimentos transgénicos, en nombre del bienestar de la humanidad suele cambiar de acuerdo con las circunstancias. Para negar la; posibilidades de que la ingesta de estos alimentos pueda ocasionar alergias, toxicidad o efectos ambientales, se afirma que el ADN y las proteínas modificadas introducidas se descomponen y, por lo tanto, no sobreviven ni pueden ser transmitidas. Por otra parte, para promover el uso de organismos vegetales como fuente de vacunas u otro tipo de medicamentos, se argumenta que las proteínas modificadas son muy estables. Esto hace que surjan cuestionamientos sobre lo que se está haciendo al producir estas modificaciones genéticas en organismos cuyos productos están destinados para la población humana y animal.

### **Opinión de la Organización Mundial de la Salud (OMS)**

El 23 de junio del 2005, la OMS, por medio del Departamento de Inocuidad Alimentaria, dio a conocer el informe *Biotechnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias*, el cual señala, con respecto a la realidad acerca de la seguridad para la salud y el ambiente de estos organismos, lo siguiente:

- "La introducción de un transgén no es precisamente un proceso controlado; puede tener varios resultados con respecto a la integración, la expresión y la estabilidad del transgén en el huésped."
- "Hasta el presente no pueden generalizarse evidencias concluyentes sobre las ventajas ambientales ni sobre costos a partir de cultivos genéticamente modificados".
- "En la actualidad, las diversas promesas de la biotecnología moderna que podrían tener un impacto sobre la seguridad alimentaria, todavía no se han realizado en la mayoría de los países en desarrollo".
- "(...), los rasgos novedosos de los organismos genéticamente modificados (OGM) también pueden acarrear riesgos directos



para la salud y el desarrollo humano. Muchos de los genes y rasgos usados en los OGM agrícolas, aunque no todos, son novedosos y no se conocen antecedentes de uso alimentario inocuo."

- "Los OGM también pueden afectar la salud humana indirectamente mediante impactos perjudiciales sobre el medio ambiente o mediante impactos desfavorables sobre factores económicos (incluyendo el comercio), sociales y éticos."

- "(...), con la tecnología actual muchas veces puede haber una inserción aleatoria en el genoma huésped y en consecuencia tener efectos de desarrollo o fisiológicos no deseados."

- "(...) considerar los cambios en la composición de los alimentos no debe ser la única base para determinar la inocuidad, (...)"

- "Una serie de consultas de expertos de FAO/OMS (...) reconoció que los estudios con animales pueden ser de utilidad, pero que hay dificultades prácticas para obtener información significativa de las pruebas toxicológicas convencionales, especialmente con estudios en alimentos completos en animales de laboratorio (...). Las consultas también observaron que se conoce muy poco sobre los efectos potenciales a largo plazo de cualquier alimento. En la actualidad, no hay información concluyente sobre los posibles efectos sobre la salud de las modificaciones que cambiarían significativamente las características nutricionales de cualquier alimento, (...)"

- "La expresión genética de los cultivos (...) genéticamente modificados está sujeta a cambios ambientales."

- "(...) se ha demostrado que la ingesta de ADN de los alimentos no necesariamente se degrada por completo durante la digestión, y que pueden hallarse pequeños fragmentos de ADN provenientes de alimentos GM en diferentes áreas del tracto gastrointestinal. Las consecuencias de la transferencia horizontal de genes (THG) pueden ser significativas en algunas condiciones de salud humana, (...)"

- "(...) no hay una prueba definitiva para determinar el potencial de alergenicidad de una proteína nueva."

- "No se comprende totalmente la base celular de las respuestas inmunes y, en general, se necesita un mejor entendimiento de la interacción del sistema inmune y los alimentos para descifrar si determinados alimentos GM pueden tener impactos sobre el sistema inmune aparte de alergenicidad."

- "Se ha informado de la inserción de vectores virales dentro de genes funcionalmente importantes de pacientes receptores en el campo de la biomedicina, y si bien dichos vectores no se usan comúnmente en la producción de alimentos, esta evidencia indica la limitada comprensión de los mecanismos que guían la inserción de constructos genéticos."

Adicionalmente, en este informe se puede ver que es indudable que los sistemas reguladores de seguridad en esta materia han estado y están en desacuerdo, además de ser confusos.

La incertidumbre y los cuestionamientos críticos reconocidos por la OMS han sido planteados en lo pasado tanto por organizaciones de la sociedad civil y de consumidores alrededor del mundo, como por científicos independientes (Ewen y Pusztai, 1999; Fox, 1992; Freese y Schubert, 2004; Hansen, 2003; GCI, 2003; Herbert, 2005; Ho, 2001; Hoy Steinbrecher, s.f.; Kaczewer, 2001; Madeley, 2003; Pusztai, 2001; PSRAST, s.f.; Riechmann y Tickner, 2002; Schubert, 2002; Spök et al., 2005; Suzuki y Knudtson, 1991).

### **Preguntas cruciales alrededor de este tema**

¿Cómo enfrentar estos problemas? ¿Será suficiente realizar procedimientos de prueba y etiquetado para asegurar el bienestar de la población? ¿Qué sucede con el monitoreo de los efectos sobre la salud? ¿Será necesaria una declaración de moratoria a los alimentos transgénicos hasta conseguir resultados de su seguridad y eficacia? ¿Son estos, verdaderamente, una alternativa sustentable?

Si bien hay que reconocer que los procedimientos de prueba y etiquetado para los alimentos transgénicos son necesarios, lo cierto es que hay dificultades con ambos aspectos (Ho y Steinbrecher, s.f.; Trejos, 2002).

No se trata sólo de seguridad; todas las personas tienen también el derecho de saber qué están consumiendo (BDCRG, 2000; Herbert, 2005; Trejos, 2002).

Dado que ni la ecología ni los métodos conocidos a disposición de la ciencia actual están en capacidad de anticipar las consecuencias de la dispersión de los alimentos transgénicos en el ambiente, la afirmación de que estos son seguros es, de inicio, limitada (Herbert, 2003; Ho, 2001).

### **Conclusiones y acciones emprendidas en Costa Rica**

A la luz de los conocimientos científicos actuales, puede concluirse que en este tema son más las incertidumbres que las certezas. No hay evidencias concretas y confiables para hacer afirmaciones de que los alimentos modificados genéticamente son seguros y saludables, pues no existen programas de seguimiento de sus efectos sobre la salud humana. A pesar de que los alimentos transgénicos pueden presentar efectos nocivos a la salud, lo cierto es que no se están estudiando lo suficiente.

De cualquier forma, no es posible hacer seguimiento sin etiquetado; además, es difícil vigilar los problemas de salud si sólo se reducen a cambios en la tasa de problemas cotidianos como la diarrea o la aparición de salpullidos. A menos que un problema de salud resulte extraño, fuera de lo común, entonces el incremento en su tasa de recurrencia generará su estudio.

Las corporaciones de la industria biotecnológica y su séquito de promotores entienden esto, pero también saben que tienen una "capacidad" (US\$) enorme para negar cualquier problema, incluso de manera "científica". Más aun, no hay ningún mandato que los haga responsables legalmente por los efectos negativos que pudieran presentarse.

En Costa Rica, el Comité Cívico de Cañas (Guanacaste) y la Red de Coordinación en Biodiversidad (RCB) han sido las instancias que más se han ocupado en forma crítica y activa de este asunto. En abril del 2005, la RCB presentó formalmente al Poder Ejecutivo una solicitud de implementación de un sistema de etiquetado y trazabilidad que garantice el derecho de los consumidores a tener información oportuna, clara, completa y veraz con respecto a los alimentos que se consumen, así como otra de moratoria de la siembra comercial de cultivos transgénicos existente en el país, hasta tanto no se cuente con suficiente información (García, 2006).

Como lo reconoce la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM, 2002), la única garantía real para evitar la contaminación transgénica es la prohibición del uso de los organismos genéticamente modificados (OGM), por lo cual se está abogando fuertemente en diversos países del mundo (Altieri, 2005; CFS, 2005a y b). En Costa Rica, atendiendo a la importancia de la aplicación del Principio de Precaución en esta materia (Riechmann y Tickner, 2002), las municipalidades de Paraíso de Cartago y Santa Cruz de Guanacaste han dado el primer paso en este campo al declarar sus territorios como zonas libres de transgénicos (CMPC, 2005; CMSCG, 2005), sumándose así a las regiones de poco más de 30 países que han hecho lo mismo (CFS, 2005b). Al día de hoy el número de regiones y provincias declaradas libres de transgénicos o habiendo hecho público su deseo de restringir los cultivos modificados genéticamente asciende a 164 en la Unión Europea. Asimismo, más de 4500 municipios y pequeñas zonas prohíben el uso de cultivos transgénicos, basándose en el deseo de preservar la agricultura de calidad, proteger sus cultivos de una contaminación genética irreversible y preservar el ambiente y la salud de los impactos previsibles de los cultivos y alimentos transgénicos (EcoPortal, 2005).

Los puntos tratados en este artículo se encuentran discutidos y presentados con mayor amplitud en la bibliografía adjunta, la cual está compilada, junto con otros artículos, en la antología "30 razones por las que Costa Rica no debe aceptar los cultivos transgénicos" (García, 2006), disponible en la Fotocopiadora del Este (contiguo al Comedor Estudiantil o Centro de Recreación de la Universidad de Costa Rica).

### **Agradecimientos**

Al Dr. Gustavo Gutiérrez E., Profesor Catedrático de la Sección de Genética de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica, así como a la Dra. Rossana García G., Directora General del Ministerio de Salud, por las revisiones y sugerencias que hicieron al borrador de este trabajo.

### **Bibliografía**

Altieri, M.A. 2005. "The myth of coexistence: why transgenic crops are not compatible with agroecologically based systems of

production". *Bulletin of Science, Technology & Society* 25(4): 361-371.

Álvarez, C.M.; Hevia, X.; Gómez, I.M.; Castro A., R.; Rodríguez C., J. 2004. "Algunas consideraciones sobre las reacciones adversas por alimentos". *Revista Cubana de Medicina General Integral* 20(5-6). Consultado el 22/8/06. [http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol20\\_5-6\\_04/mgi085\\_604.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol20_5-6_04/mgi085_604.htm)

BDCRG (Board of Directors of the Council for Responsible Genetics) 2000. *The Genetic Bill of Rights*. Consultado el 22/8/06. <http://www.gene-watch.org/programs/bill-of-rights/bill-of-rights-text.html>

BMA (British Medical Association) 1999. "The impact of genetic modification on agriculture, food and health. An interim statement". *Board of Science and Education*. May 1999. Consultado el 22/8/06. <http://www.global-reality.com/biotech/articles/othernews012.htm>

CFS (Center for Food Safety) 2005a. "Worldwide regulation and prohibition". Consultado el 22/8/06. <http://www.centerforfood safety.org/genetical15.cfm>

CFS (Center for Food Safety) 2005b. "Genetically engineered crops and foods: regional regulation and prohibition". Consultado el 22/8/06. <http://www.centerforfoodsafety.org/pubs/Regional%20Chart.pdf>

CMPC (Concejo Municipal de Paraíso de Cartago) 2005. "Acuerdo de Declaratoria de Municipio Libre de Transgénicos". Artículo 21 del *Acta* n.º 254 del 21 de marzo del 2005. Municipalidad de Paraíso, Cartago.

CMSCG (Concejo Municipal de Santa Cruz de Guanacaste) 2005. "Acuerdo de Declaratoria de Territorio Libre de Cultivos Transgénicos". Artículo 2, inciso 1. Sesión extraordinaria n.º 25-2005 del 21 de octubre del 2005. Citado en oficio SM-1.198-Ext. 25-2005. Municipalidad de Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica.

*EcoPortal* 2005. "España. Consell de Menorca propone declarar la isla zona libre de transgénicos". *Ambiente y Sociedad*.

Publicación Semanal de EcoPortal.net. Año 6, n.º 229 (1 de diciembre). Consultado el 22/8/06. <http://www.ecoport.net/content/view/full/54505>

Ewen, S.W.; Pusztai, A.1999. "Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine". *The Lancet* 354(October 16): 1353-1354.

FAAA (Fundación Americana de las Alergias y el Asma) s.f. "1Qué es la alergia alimentaria?" *Hoja informativa*. Consultado el 22/ 8/06. [http://www.schoolasthmaallergy.com/2002-2003/sections/allergy\\_sp/aafa\\_food\\_allergy.html](http://www.schoolasthmaallergy.com/2002-2003/sections/allergy_sp/aafa_food_allergy.html)

Fagan, J.B. 1997. "Tryptophan summary". PSRAST (Physicians and Scientists for Responsible Application of Science and Technology). Consultado el 22/8/06. <http://www.psrast.org/jftrypt.htm>

Fox, M.W. 1992. *Superpigs and wondercorn. The brave new world of biotechnology and where it all may lead*. Lyons & Burford: New York, NY, U.S.A. 209 p.

Freese, W.; Schubert, D. 2004. "Safety testing and regulation of genetically engineered foods". *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews* 21(November): 299-324.

García G., J.E. (comp.) 2006. *30 razones por las que Costa Rica no debe aceptar los cultivos transgénicos*. *Antología*. Centro de Educación Ambiental (CEA) de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). San José, Costa Rica. 17ª edición. 617 p.

Garrido G., A., De la Maza C., M.P.; Valladares B., L. 2003. "Fitoestrógenos dietarios y sus potenciales beneficios en la salud del adulto humano". *Revista Médica de Chile* 131(11): 1321- 1328.

GCI (Grupo de Ciencia Independiente) 2003. *En defensa de un mundo sustentable sin transgénicos*. Ho, M.-W.; Ching, L.L. (redacc.). Grupo de Ciencia Independiente. Instituto de Ciencia en Sociedad (Londres, Reino Unido) — Red del Tercer Mundo (Penang, Malasia). 186 p.

- Hansen, M. 2003. "Cultivos Bt: las pruebas de seguridad son inadecuadas". En: Bejarano, F.; Mata, B. (eds.). *Impactos del libre comercio, plaguicidas y transgénicos en la agricultura de América Latina*. Editorial Futura: Texcoco, Estado de México, México. p. 183-211.
- Herbert, M.R. 2003. "Los efectos a la salud del consumo de alimentos transgénicos". En: Bejarano, F.; Mata, B. (eds.). *Impactos del libre comercio, plaguicidas y transgénicos en la agricultura de América Latina*. Editorial Futura: Texcoco, Estado de México, México. p. 213-218.
- Herbert, M.R. 2005. "Genetically engineered food". En: Sheldon K.; Shorett, P. (eds.). *Rights and liberties in the biotech age: Why we need a Genetic Bill of Rights*. Rowman & Littlefield: Lanham, MD, U.S.A. p. 55-70.
- Ho, M.W. 2001. *Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla?* Colección Límites de la Ciencia. Gedisa: Barcelona, España. 380 p.
- Ho, M.W.; Steinbrecher, R.A. s.f. "Fallos fatales en la evaluación de seguridad de los alimentos. Una respuesta crítica al Informe Conjunto FAO/OMS sobre Biotecnología y Seguridad de los Alimentos (*Informe sobre Alimentación y Nutrición* 61 de la FAO)". 40 p. Consultado el 22/8/06. <http://www.usuarios.lycos.es/CEAMavea/Evomg.htm>
- IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) 2002. "Position on genetic engineering and genetically modified organisms". Consultado el 22/8/06. <http://www.ifoam.org>
- Kaczewer, J. 2001. *Riesgos transgénicos para la salud humana*. MAPO: Buenos Aires, Argentina. 79 p.
- Lappé, M.A.; Bailey, E.B.; Childress, C.; Setchell, K.D.R. 1999. "Alterations in clinically important phytoestrogens in genetically modified, herbicide-tolerant soybeans". *Journal of Medicinal Food* 1(4): 241-245.
- Madeley, J. 2003. "Alimentos transgénicos y su impacto en la salud humana". En: *Control corporativo de la cadena de alimentos: La*

- conexión transgénica*. Consumers International: Londres, Reino Unido. p. 46-49.  
Consultado el 22/8/06.  
<http://www.consumidoresint.org/biblioteca/detalleautor.asp?id=1089226299>
- OMS (Organización Mundial de la Salud) 2005. "Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias". Departamento de Inocuidad Alimentaria de la OMS. 23 de junio del 2005. 87 p. Consultado el 22/ 8/06.  
[http://www.correofarmaceutico.com/documentos/040705\\_biotech.pdf](http://www.correofarmaceutico.com/documentos/040705_biotech.pdf)
- PSRAST (Physicians and Scientists for Responsible Application of Science and Technology). s.f. "Health hazards". Consultado el 22/8/06.  
<http://www.psrast.org/cthealth.htm>
- Pusztai, A. 2001. "Genetically Modified Foods: Are They a Risk to Human/Animal Health?" Consultado el 22/8/06. <http://www.actionbioscience.org/biotech/pusztai.html>
- Ribeiro, S. 2005. "Las ratas de Monsanto". La Jornada (México), 11 de junio del 2005. Consultado el 22/8/06. <http://www.jornada.unam.mx/2005/06/11/044alsoc.php>
- Riechmann, J.; Tickner, J. (coord.). 2002. *El principio de precaución en medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica*. Icaria: Barcelona, España. 159 p.
- Schubert, D. 2002. "A different perspective on GM food". *Nature Biotechnology* 20(10): 969. Consultado el 22/8/06. [http://www.biotech-info.net/different\\_perspective.html](http://www.biotech-info.net/different_perspective.html)
- Spök, A.; Hofer, H.; Lehner, P.; Valenta, R.; Stirn, S.; Gaugitsch, H. 2005. *Risk assessment of GMO products in the European Union. Toxicity assessment, allergenicity assessment and substantial equivalence in practice and proposals for improvement and standardization*. Federal Environment Agency of Austria, Wien. Berichte, Band 253. 131 p. Consultado el 22/8/06.  
[http://www.umweltbundesamt.at/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail?&pub\\_id=1531](http://www.umweltbundesamt.at/publikationen/publikationssuche/publikationsdetail?&pub_id=1531)
- Suzuki, D.; Knudtson, P. 1991. *Genética. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*. Tecnos: Madrid, España. 338 p.



- Tappeser, B.; Jäger, M.; Eckelkamp, C. 2002. *Survival, persistence, transfer. An update on current knowledge on GMOs and the fate of their recombinant DNA*. Third World Network (TWN). TWN Biotechnology & Biosafety Series 3. Penang, Malaysia. 44 p.
- Trejos C., L.N. 2002. *Biología y derechos del consumidor (énfasis en alimentos transgénicos)*. Tesis de Licenciatura en Derecho. Facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 215 p.