



## AVENTURAS DEL PENSAMIENTO

# LA BIOTECNOLOGÍA Y LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

### Organismos modificados genéticamente (OMG)

NORMA HERRERA DÍAZ y JOSÉ LUIS GÓMEZ SOLÍS  
*Facultad de Ciencias Químicas/Universidad Autónoma de Chihuahua*

**S**e conoce como alimentos transgénicos a aquellos alimentos obtenidos de un organismo al cual se le han incorporado genes de otro para producir una característica deseada. En la actualidad nos encontramos con un gran número de alimentos procedentes de plantas transgénicas tales como el maíz, la cebada o la soya.



Un gran reto de este nuevo milenio está en la producción de una suficiente cantidad de alimentos sanos e inocuos con la cual alimentar a la creciente población mundial que se encuentra en condiciones de insuficiencia alimentaria, ya que según datos reportados, esta población aumentó de 849 a 982 millones hasta la segunda mitad del año 2008 y se pronostica que para el año 2017 aumentará a mil doscientos millones.

En este contexto es en el que se desarrollan los alimentos transgénicos (organismos modificados genéticamente, OMG), promovidos para coadyuvar en la lucha contra el hambre y la desnutrición.

Los alimentos transgénicos, producidos mediante la ingeniería genética, forman parte ya de nuestra alimentación diaria. Alrededor de 14 millones de agricultores de 25 países producen y comercializan cultivos transgénicos (o llamados también biotecnológicos) al cierre del año 2009, lo que significó un incremento del 7.2 por ciento con respecto al 2008, representando un total de 134 millones de hectáreas sembradas, según informe del Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA por sus siglas en inglés), que detalló que el 52 por ciento de esa superficie se destina a la siembra de soya.

La soya transgénica ocupó en el 2009 más de las tres cuartas partes de los 90 millones de hectáreas destinadas a su producción; el algodón ocupa casi el 50 por ciento de los 33 millones de hectáreas destinadas a ese cultivo y el maíz biogénico ocupa más de una cuarta parte de los 158 millones de hectáreas globales existentes. Otros cultivos transgénicos de gran producción en el mundo son la papa, el tomate y el algodón.

Estados Unidos se mantuvo como el país que siembra una mayor extensión de cultivos genéticamente modificados, con 64 millones de hectáreas; seguido por Brasil, con 21.4 millones, que el año pasado desplazó la tercera posición a Argentina, con 21.3 millones de hectáreas. México ocupa el sitio 15 con aproximadamente 100 mil hectáreas sembradas de algodón y soya. América latina en su conjunto cultivó 46.8 millones de hectáreas, lo que equivale al 35 por ciento de la extensión total de estos cultivos, principalmente soya, maíz y algodón.

A pesar de que en México es poca la producción de cultivos transgénicos, se importan granos y alimentos provenientes de Estados Unidos, primer productor de cultivos y alimentos transgénicos, por lo que es probable que los productos que ofrece la industria alimentaria sean alimentos elaborados a partir de materias primas transgénicas. Las tortillas, tamales, atoles y otros productos basados en el maíz, consumidos en grandes cantidades por los mexicanos, pueden ser también la vía de ingestión de alimentos transgénicos.

Con respecto a la seguridad de este tipo de alimentos, son pocos los estudios científicos que se han realizado, algunos de ellos con resultados opuestos o muy diferentes a los obtenidos por organizaciones que se dedican al desarrollo de cultivos transgénicos. Por otra parte, ha sido prácticamente imposible dar seguimiento a casos de seres humanos que se han alimentado con ellos, sobre todo en países en los que dichos alimentos no están debidamente etiquetados.

Es muy importante prestar atención al etiquetado de los alimentos transgénicos: las etiquetas deben indicar cómo han sido obtenidos los productos y qué características especiales incorporan frente a los convencionales. De no hacerlo se estaría violando el artículo 4 del capítulo II de la ley n. 24.240 de la Defensa del Consumidor, que dice:

El proveedor está obligado a suministrar al consumidor en forma cierta, clara y detallada todo lo relacionado con las características esenciales de los bienes y servicios que provee, y las condiciones de su comercialización. La información debe ser siempre gratuita para el consumidor y proporcionada con claridad necesaria que permita su comprensión.

Los cultivos transgénicos comercializados hasta el momento y que son utilizados en la industria alimentaria han sido modificados genéticamente en dos rasgos principales:

- Cultivos más resistentes a los ataques de virus, hongos o insectos sin la necesidad de emplear productos químicos, lo que supone un menor daño al medio ambiente.
- Cultivos resistentes a los herbicidas, de forma que se pueden mantener los rendimientos reduciendo el número y la cantidad de productos empleados y usando aquellos con características ambientales más deseables.

Los productores de estos cultivos afirman que ambos rasgos agronómicos tienen como propósito aumentar los rendimientos de los cultivos, reducir los costos de producción y disminuir el uso de agroquímicos. Aunque el consumidor no es el beneficiario directo de estas variedades transgénicas, podría serlo a largo plazo si realmente se producen más alimentos a menor costo.

### **Riesgos potenciales**

Pueden enumerarse algunos riesgos asociados al consumo de alimentos transgénicos, lo cual no implica que existan suficientes evidencias científicas. Esto se debe a que son muy pocos los estudios científicos divulgados sobre el efecto en la salud humana del consumo de alimentos transgénicos. Sin embargo, la falta de suficientes evidencias científicas no debe interpretarse como ausencia de riesgo. Los riesgos potenciales son reales y requieren de mayor investigación. A continuación se enunciarán los principales de estos:

1. Proteínas causantes de procesos alérgicos: los alérgenos alimentarios más comunes son los productos con alto contenido de proteína, sobre todo los de origen vegetal o marino. Uno de los riesgos para la salud asociado a los alimentos transgénicos es la aparición de nuevas alergias, ya que estos alimentos introducen en la cadena alimentaria nuevas proteínas que nunca antes habíamos ingerido. Si la proteína es una enzima, pueden ocurrir importantes cambios en el metabolismo de la célula y con ello formar de nuevo sustancias tóxicas y alergénicas.
2. Producción de sustancias tóxicas: este riesgo está directamente relacionado con la incertidumbre del método de obtención de los transgénicos. Existe el riesgo de que la inserción del transgen en el genoma del organismo a transformar conduzca a la activación o desactivación de genes aleda-

ños a la inserción. Si así ocurre, pueden generarse procesos desconocidos que conduzcan a la aparición de toxicidad. Para evaluar estos riesgos son requeridos ensayos de toxicidad, los cuales implican la experimentación con animales de laboratorio a corto, mediano y largo plazo.

3. Resistencia a los antibióticos: existe la posibilidad de que los cultivos transgénicos promuevan la pérdida de nuestra capacidad de tratar las enfermedades con antibióticos. Ello se debe a la transferencia de un gen de resistencia a antibiótico proveniente de un alimento transgénico a los microorganismos que normalmente se alojan en nuestra boca, estómago e intestinos, o a bacterias que ingerimos junto con los alimentos. Si estos microorganismos adquieren el gen de resistencia a antibióticos, sobrevivirán a una dosis oral de un antibiótico, lo que hará difícil el tratamiento de ciertas enfermedades.
4. Alteraciones de las propiedades nutritivas: debido a los efectos no esperados, se ha visto la necesidad de evaluar si la inserción del transgen genera cambios en la composición nutricional de los alimentos transgénicos, ya que los estudios que se han realizado no aclaran si, por ejemplo, los cultivos de soya tolerante a herbicidas tienen las mismas cantidades de nutrientes que las variedades tradicionales.
5. Toxicidad por la presencia de residuos de herbicidas: el glifosato es uno de los herbicidas más utilizados en la agricultura y a él son tolerantes muchas plantas modificadas genéticamente. Debido a que las plantas tolerantes a herbicidas son rociadas por el glifosato, residuos de este agroquímico están presentes en los cultivos transgénicos y existen temores acerca de su inocuidad.

## Conclusiones

Desafortunadamente, los propósitos para los que fueron introducidos al mercado los cultivos y alimentos transgénicos no se han cumplido, la insuficiencia alimentaria persiste y continúa aún en aumento.

Los conocimientos actuales son insuficientes para evaluar los beneficios y riesgos de los alimentos transgénicos, especialmente a la luz de las consecuencias a largo plazo que estas tecnologías puedan en la salud humana y en el medio ambiente.

Ante ciertas evidencias de posibles efectos adversos sobre la salud humana como consecuencia del consumo de alimentos transgénicos, es urgente una mayor

cantidad de estudios científicos en el ámbito internacional. Se requieren métodos y conceptos nuevos para analizar las diferencias de origen toxicológico, metabólico y nutricional entre los alimentos transgénicos y sus equivalentes convencionales.

Aunque el etiquetado de los productos transgénicos es importante, no es en sí el problema fundamental. Este radica en el control monopólico de las empresas transnacionales sobre los productos del campo, en el impacto ambiental y en la salud humana. Solo consumiendo alimentos orgánicos podremos estar seguros de que no nos alimentamos con productos transgénicos.

La biotecnología, que utiliza técnicas de ingeniería genética, ha brindado a la sociedad en los últimos años una serie de productos verdaderamente útiles en el área farmacéutica. Un ejemplo es la producción de insulina, que ha permitido poner a disposición de los pacientes diabéticos un producto casi exactamente igual a la hormona humana a un precio más accesible.

Estas aplicaciones farmacéuticas de la biotecnología han tenido una amplia aceptación en la sociedad, lo cual no ha ocurrido con la misma tecnología aplicada a la producción de alimentos transgénicos.

No cabe duda que la biotecnología puede ayudar a paliar el hambre en el mundo. El problema quizá es cómo hacerlo. Y cuánta razón tenía el poeta, "Morir de hambre es el más amargo de los destinos" (Homero, *La Odisea*).

## Bibliografía

- BYRNE, P.; WARD, S. y HARRINGTON, J.: "Cultivos transgénicos: introducción y guía a recursos", Universidad de Colorado, Estados Unidos de América, 2004, disponible en <http://www.colostate.edu/programs/lifesciences/CultivosTransgénicos/index.html>.
- FAO: "Perspectivas alimentarias. Análisis del mercado mundial", 2008, disponible en <http://www.fao.org/docrep/011/ai466s/ai466s00.htm>.
- MAGAÑA, J.A.; LÓPEZ, G. y CALDERÓN DE LA BARCA, A.M.: "Histological and Genetic Expression Changes on Pancreatic Acinar Cells of Rats Induced by Feeding Genetically Modified Soy Protein", Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries, International Scientific Congress, Saltillo, Coahuila, México, 2006.
- PUSZTAI, A.: "Alimentos genéticamente modificados: ¿son un riesgo para la salud animal o humana?", 2001, disponible en [www.actionbioscience.org](http://www.actionbioscience.org).
- ROSEN, S.; SHAPOURI, S.; QUANBECK, K. y MEADE, B.: "Food Security Assessment, 2007", USDA, Economic Research Service, 2008, disponible en <http://www.ers.usda.gov/Publications/GFA19/>.
- PFEIFFER, María Luisa: *Transgénicos: un destino tecnológico para América latina*, Ediciones Suárez, Mar del Plata, 2002.
- BELLORIO CLABOT, DINO: *Tratado de derecho ambiental*, t. I, 2a. ed., Ad-Hoc, Buenos Aires, 1999.
- CASTRO, GUSTAVO y ZINN, RYAN: "Los transgénicos en México: empresas, marcas y productos", *CEPAC/Global Exchange*, n. 239, San Cristóbal de las Casas, 11 de abril del 2001.
- QUEZADA BARRÓN, Manuel: artículo, *El Diario de Chihuahua, Economía*, sección A, lunes 17 de mayo del 2010, pp. 26, 26a. 