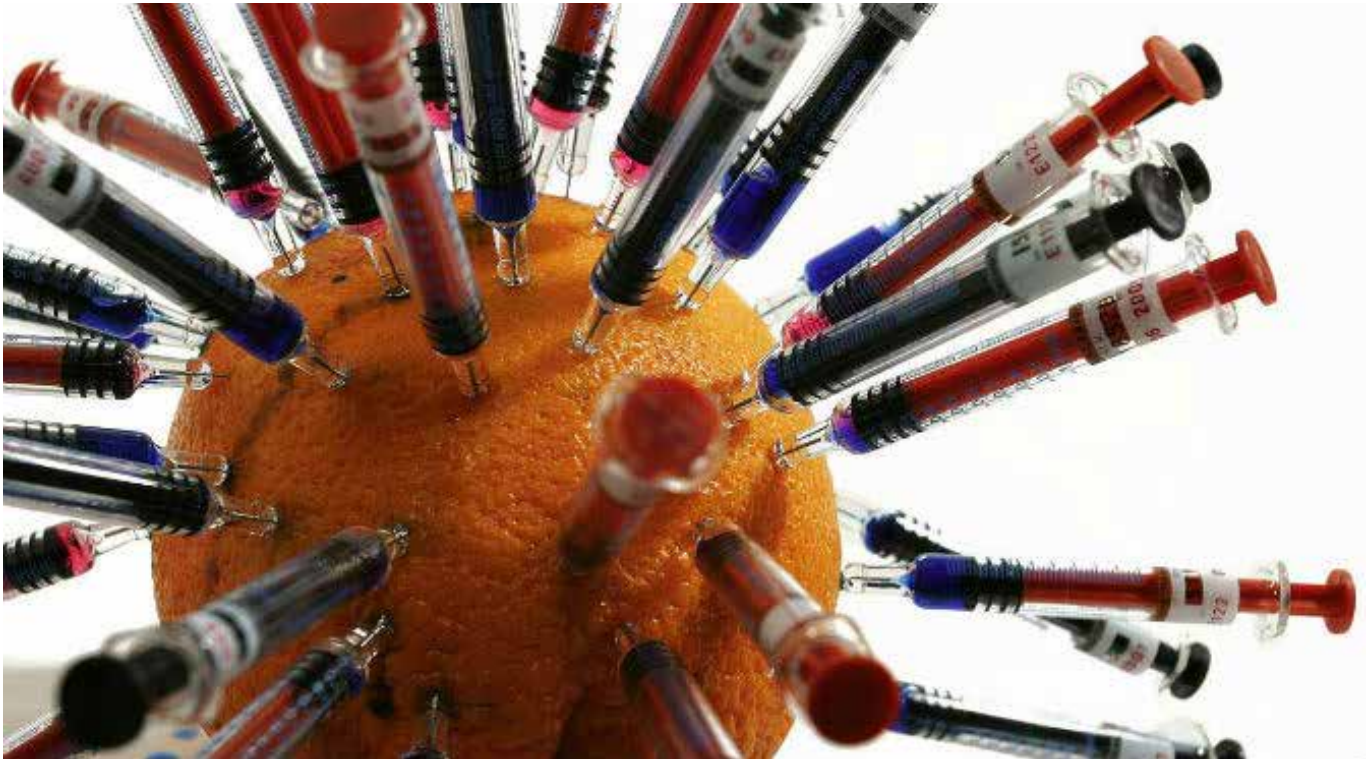


# Alimentos Transgénicos en México

I.B.Q Mariel Ferrer\*; I.B.Q Lizeth. Carrillo\*; I.A Ana María Sixto\*



## Resumen

El desarrollo de los alimentos transgénicos como una alternativa para librar a la humanidad del hambre y la desnutrición mundial, fueron un reto que si bien no se ha alcanzado, sí ha dado origen a polémicas sobre las practicas agresivas con el medio ambiente y si éstos causan o no algunos riesgos para la salud de las personas. En México aunque la siembra de alimentos transgénicos no está aprobada, han detectado cultivos de maíz criollo transgénico en localidades de Oaxaca y el Distrito Federal, donde también se produce soya y algodón. Un producto transgénico es un alimento genéticamente modificado (OGM) a través de un ADN recombinante, el cual se introduce en un microorganismo y al crecer se obtiene el GEN de interés, el cual es introducido al vegetal a modificar obteniéndose así el alimento transgénico. Se caracterizan por ser resistentes a los ataques de virus, hongos o insectos sin la necesidad de usar químicos dañinos al medio ambiente, lo cual se ve reflejado en

### Acerca de los autores...

\*Estudiante de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Bioquímica de la División de Ingeniería Química y Bioquímica. Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec.

mejores cosechas, el incremento en el volumen de producción y la satisfacción de necesidades nutrimentales; además se reducen los costos, aumenta la vida útil del alimento y se mejora su sabor y calidad.

## Abstract

*The development of transgenic foods as an alternative to rid humanity of hunger and global malnutrition, was a challenge that, although it has not been reached, has given rise to controversies about aggressive practices with the environment and if these cause or not some risks to the health of people. In Mexico, although the planting of genetically modified food is not approved, they have detected transgenic maize crops in Oaxaca and the Federal District, where soybeans and cotton are also produced.*

*A transgenic product is a genetically modified food (GMO) through a recombinant DNA, which is introduced into a microorganism and grows to obtain the GEN of interest, which is introduced to the plant to be modified thus obtaining the transgenic food. They are characterized by being resistant to the attacks of viruses, fungi or insects without the need to use chemicals harmful to the environment, which is reflected in better harvests, the increase in the production volume and the satisfaction of nutritional needs; In addition, costs are reduced, the shelf life of the food is increased and its flavor and quality are improved.*



## Introducción

Producir suficiente cantidad de alimentos (sanos e inocuos) y lograr la distribución equitativa de los mismos, es el gran reto si es que se quiere alimentar y librar del hambre a la creciente población mundial, al mismo tiempo que se reducen los impactos negativos en el medio ambiente. Este reto no se reduce a “milagrosas innovaciones tecnológicas generadoras de alimentos”, sino al replanteamiento de las políticas agropecuarias. (Fernández, S., 2009)

Es, en este contexto, en el que se desarrollan los alimentos transgénicos, promovidos en el nombre de la lucha contra el hambre y la desnutrición, garantizando simultáneamente el uso sustentable de los recursos naturales. El dilema ético es que estas promesas no se han cumplido.

Después de varios años de haberse introducido al mercado los cultivos y alimentos transgénicos, la inseguridad alimentaria persiste y aumenta año con año. Hasta el momento, no se han comercializado alimentos transgénicos más nutritivos y parece ser que las prácticas agrícolas que acompañan a los cultivos transgénicos no han sido menos agresivas con el medio ambiente.

Para el caso específico de un país como México, que es centro de origen y diversidad genética de varios cultivos alimentarios, entre ellos el maíz, las preocupaciones son aún mayores. Sobre todo cuando a pesar de que no se ha aprobado ninguna solicitud para la siembra de maíz transgénico, ya se ha reportado la presencia de transgenes en cultivos de maíz criollo de varias localidades en Oaxaca y el Distrito Federal. (Fernández, S., 2009)



## Desarrollo

### ¿Qué es un alimento transgénico?

Los alimentos transgénicos también llamados Organismos Genéticamente Modificados (OGM), son: “*aquellos alimentos obtenidos de un organismo al cual se le han incorporado genes de otro para producir una característica deseada*”. (Herrera, N. & Gómez, J., 2011)

### Características de los alimentos transgénicos

1. Cultivos que se pueden utilizar directamente como alimento y que han sido modificados genéticamente.
2. Alimentos que contienen un ingrediente o aditivo derivado de un cultivo modificado genéticamente.
3. Alimentos que se han producido utilizando un producto auxiliar para el procesamiento, el cual puede provenir de un microorganismo modificado genéticamente. (Fernández, S., 2009).

### ¿Cómo se elaboran los alimentos transgénicos?

La ingeniería genética es la encargada de aislar en un organismo la secuencia de ADN de interés y propagarlo en otro organismo, generando una molécula nueva conocida como recombinante; el ADN recombinante obtenido, se introduce en un microorganismo, el que se cultiva y selecciona por su resistencia al antibiótico. Al crecer, se expresa el gen de interés y se introduce en el vegetal que se desea modificar, obteniéndose el producto transgénico. (Zanlungo, S. & Rigotti, A., 1999)

## ¿Por qué consumir alimentos transgénicos?

Los OGM son utilizados en la industria alimentaria para hacerlos más resistentes a los ataques de virus, hongos o insectos, sin la necesidad de emplear productos químicos, lo que presume un menor daño al medio ambiente, además de hacer 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, aumentando los beneficios de los cultivos y reduciendo los costos de producción.

## ¿Por qué elaborar alimentos transgénicos?

En la actualidad la gran demanda de suministros conlleva a que los agricultores tengan el reto de producir una suficiente cantidad de alimentos sanos e inocuos. Según estadísticas, la población con insuficiencia alimentaria aumentó de 849 a 982 millones de personas, hasta la segunda mitad del año 2008, y se pronostica que para el 2017 crecerá a 1,200 millones de personas. (Herrera, N. & Gómez, J., 2011).

Los alimentos transgénicos tienen como objetivo mejorar la calidad de las cosechas para incrementar el volumen de producto y satisfacer las necesidades del consumidor con una mejora en la nutrición humana.

## Ventajas de los alimentos transgénicos

Debido a su producción masiva, los alimentos transgénicos son de menor costo que un alimento no modificado. Son alimentos resistentes a cierto tipo de enfermedades causadas por insectos o virus en las plantaciones.

La velocidad de maduración es mucho más lenta que la de los alimentos tradicionales, lo que permite tener una mayor vida útil, además de que incrementa el sabor y la calidad de los alimentos. (Herbert, M, 2003)

## Desventajas de los alimentos transgénicos

“En cuanto a los impactos ambientales, el uso de la ingeniería genética en la agricultura dará lugar a la contaminación biológica descontrolada, amenazando con extinguir numerosas especies de microbios, plantas y animales, y la potencial contaminación de toda forma de vida no genéticamente modificada con material génico dañino”. (Borge, M., 2012)

Los transgénicos pueden producir impactos inesperados, no deseados e irreversibles en el medio ambiente, como la contaminación transgénica de especies criollas o silvestres, o la transferencia de genes entre una gran variedad de especies, afectando así a muchos otros organismos en el ecosistema.

Además, los alimentos y el medio ambiente pueden contaminarse con transgénicos no comestibles, como los farmacéuticos o para usos industriales. (Borge, M., 2012).





### **¿Cuáles son los cultivos transgénicos más utilizados?**

Actualmente existen en el mercado cuatro cultivos principales: maíz, algodón, soya y canola. Pero los cultivos transgénicos más utilizados en la industria alimentaria son la soya (tolerante al herbicida glifosato) y el maíz (resistente al insecto barrenador).

Tanto el maíz como la soya pueden consumirse directamente o bien, es posible encontrar en el mercado la proteína de soya o la harina de maíz y sus productos. La soya se utiliza también como materia prima para obtener aceite y lecitina. El maíz se utiliza como fuente de almidón, que tiene aplicaciones directas, y que a su vez es materia prima para fabricar glucosa, esta última con aplicaciones directas o como materia prima para fabricar fructosa. (Díaz, N. & Gómez, J., 2011)

### **¿El consumir alimentos transgénicos, genera riesgos para la salud humana?**

Nadie garantiza que el consumo de alimentos transgénicos sea seguro para la salud de los consumidores en el mediano y largo plazos. Por el contrario, diversos estudios de laboratorio muestran claramente que el consumo de transgénicos presenta serios riesgos para la salud humana.

La alteración o inestabilidad de los genes puede llevar a la producción de nuevas toxinas. La nueva proteína producida por el gen externo puede provocar alergias. Estudios recientes sugieren que el consumo de transgénicos puede alterar la fertilidad de los consumidores. (Schnettler, B. Sepúlveda, O. & Ruiz, D., 2008)

## Potenciales efectos adversos de los alimentos modificados genéticamente sobre la salud

No existen suficientes estudios experimentales sobre los potenciales efectos adversos de los AMG en la salud animal ni, por supuesto, en la humana, que puedan servir de base para justificar la seguridad de esos productos. Por otra parte, es muy grande el potencial de las problemáticas socioeconómicas derivadas de la producción de alimentos transgénicos. Las investigaciones sobre su seguridad deberían ser absolutamente prioritarias, pues solo este conocimiento evitaría la sensación de encontrarnos frente a uno de los mayores experimentos de todos los tiempos sobre la producción y consumo de estos alimentos. (Muñoz, E., 2005)

### ¿Cómo se evalúa la seguridad de un alimento transgénico?

En México y en muchos países se sigue un procedimiento similar al recomendado por la FDA (Food and Drug Administration). El 29 de mayo de 1992, la FDA publicó en el Federal Register su reglamentación sobre los alimentos derivados de nuevas variedades de plantas: “Los productos alimenticios obtenidos de la biotecnología, serán reglamentados de la misma forma que los alimentos convencionales”.

“Los alimentos derivados de variedades vegetales desarrolladas por nuevos métodos de modificación genética, serán reglamentados en el mismo campo y según el mismo enfoque que los obtenidos por fitomejoradores tradicionales”.

La identificación de la “equivalencia sustancial” no es una evaluación de seguridad en sí misma, sino una aproximación analítica para la evaluación de un alimento nuevo en relación con uno que ya existe y que tiene una larga historia de seguridad en su consumo. Al determinar la “equivalencia sustancial”, los elementos críticos que se identifican son los nutrimentos y las sustancias tóxicas que pudiera contener el alimento denominado como “nuevo” o “novedoso”.

Con base en este principio, las autoridades encargadas de verificar la seguridad de los alimentos transgénicos diseñan protocolos o árboles de decisión que contemplan los siguientes aspectos:

1. Análisis caso por caso.
2. Identificación.
3. Aprobación en el país de origen.
4. Historial de uso seguro.
5. Pruebas de alergenidad.
6. Pruebas toxicológicas.
7. Pruebas de patogenicidad.
8. Composición nutrimental.

En México, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), es el organismo encargado de llevar a cabo las evaluaciones de inocuidad de organismos genéticamente modificados. A continuación se enlistan los alimentos transgénicos en México en los dos últimos años.

135.- Dow AgroScience de México S.A. de C.V.	Soya ( <i>Glycine max</i> ) tolerante al herbicida ácido 2,4,-diclorofenoxiacético (2, 4 -D); al glifosato y glufosinato de amonio Identificador OECD: DAS-44406-6	Soya ( <i>Glycine max</i> )	a) <i>Deiftia acidovorans</i> b) <i>Zea mays</i> c) <i>Streptomyces viridochromogenes</i>	a)aad-12 b)2mepsps c)pat	02/Julio/2014
136.- Monsanto Comercial S. de R. L. de C.V.	Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> ) Alfalfa KK179 reduce la lignina en el forraje por supresión del cafeoil CoA3-O-metiltransferasa (CCOMT) una enzima clave en la biosíntesis de la lignina. Identificador OECD: MON-00179-5	Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	a) <i>Medicago sativa</i>	a) ccomt RNAi	24/Febrero/2015
137.- Dow AgroScience de México S.A. de C. V.	Soya ( <i>Glycine max</i> ) Resistente a insectos lepidópteros y tolerancia al herbicida glufosinato de amonio Identificador OECD: DAS-81419-2	Soya ( <i>Glycine max</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> b) <i>Streptomyces viridochromogenes</i>	a)cry1Ac y cry1F b)pat	24/Febrero/2015
138.-Syngenta Agro S.A. de C. V.	Soya ( <i>Glycine max</i> ) tolerante a herbicidas que inhiben la hidroxifenil piruvato deshidrogenasa (HPPD) y herbicidas a base de glufosinato de amonio. Identificador OECD: SYN-000H2-5	Soya ( <i>Glycine max</i> )	a) <i>Avena sativa</i> b) <i>Streptomyces viridochromogenes</i>	a)AvHPPD-01 a) pat	24/Febrero/2014
139.- PHI México S. A. De C. V.	Maíz ( <i>Zea mays</i> ) resistente a Lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio. Identificador OECD: .DAS-01507-1 x SYN-IR162-4 x MON-00603-6	Maíz ( <i>Zea mays</i> )	a) <i>Bacillus thuringiensis</i> b) <i>Streptomyces viridochromogenes</i> c) <i>Bacillus thuringiensis</i> d) <i>E. coli</i> e) <i>Agrobacterium sp</i>	a)cry1F, b)pat c)Vip3Aa20, d)pmi, e)cp4 epsps.	24/Febrero/2015

### Fuente

Cofrepis, México (2015). Lista de evaluación de inocuidad caso por caso de los organismos genéticamente modificados. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

## Efectos en el ser humano

Hasta hora, se desconocen los efectos a corto y mediano plazo del consumo de alimentos transgénicos por parte de los seres humanos, ya que los estudios realizados al día de hoy no han podido comprobar efectos negativos en la población mundial. Sin embargo, se tiene conocimiento de ciertos incidentes que han sido controlados por la FDA, que nos obligan a ser prudentes en su producción y consumo, y que hacen imperiosa la necesidad de contar en nuestro país con normas regulatorias más formales.

En México, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), se encarga de la regulación de los alimentos; desgraciadamente, la regulación de los alimentos transgénicos carece de la formalidad necesaria ante el desarrollo que han tenido en los últimos años.

## Conclusión

Con base a los requerimientos de la población, es sumamente complicado evitar consumir OGM, para una población con insuficiencia alimentaria el costo de adquirir alimentos orgánicos puede sobrepasar el rango estándar para dicho producto.

Los OGM tiene la capacidad de resolver muchos de los problemas de nutrición, no obstante, es necesario que su producción se realice bajo estándares de regulación que permitan no solo la protección de la salud de los humanos, sino que garanticen además el bienestar del medio ambiente.

Es un derecho del consumidor poder conocer lo que consume, por lo tanto, se debe regular el etiquetado de dichos productos para dar a conocer la información adecuada y así poder tomar la decisión de ingerir o no dicho producto.

En la actualidad, los alimentos transgénicos están considerados como alimentos de mayor producción y costos menores para el consumo de los mexicanos.



## Bibliografía

Borge, M. (2012). "La producción de alimentos genéticamente modificados: ¿Cuáles controversias rodean a este tipo de producción?" *Revista Hacia la Sostenibilidad*, 202(1), 1-3.

Díaz, N. & Gómez, J. (2011). "La biotecnología y los alimentos transgénicos: Organismos modificados genéticamente". Universidad Autónoma de Chihuahua: Facultad de Ciencias Químicas, 57(1), 22-24.

Fernández, M. (2009). "Alimentos transgénicos: ¿Qué tan seguro es su consumo?" *Revista Digital Universitaria*. UNAM: Facultad de Química, 10(4), 3-13.

Food and Drug Administration. (1992). Statement of policy: Foods derived from new plant varieties. Federal Register, 57(1), 22984 - 23005

Herbert, M. (2003). Los efectos a la salud del consumo de alimentos transgénicos. Impactos del libre comercio, plaguicidas y transgénicos en la agricultura de América Latina. Texcoco, Estado de México: Futura.

Herrera, N. & Gómez, J. (2011). *La biotecnología y los alimentos transgénicos*. Facultad de Ciencias Químicas: Universidad Autónoma de Chihuahua. p. 22-24.

José, L. Domingo, R. & Gómez, M. (2002). "Riesgos sobre la salud de los alimentos modificados genéticamente: una revisión bibliográfica". *Revista Española de Salud Pública: Facultad de Medicina*, 74(3), 256-259.

Muñoz, E. (2005). "La opinión de los consumidores españoles sobre los alimentos transgénicos y su seguridad". *Revista Internacional de Sociología*, 63(41), 93-108.

Reyes, M. & Rozowski, J. (2003). "Alimentos transgénicos". *Revista Chilena de Nutrición*, 30(1), 21-26.

Schnettler, B. Sepúlveda, O. & Ruiz, D. (2008). "Aceptación diferenciada de alimentos transgénicos de origen vegetal y animal en la Región de la Araucanía, Chile". *Revista Ciencia e Investigación Agraria*, 35(2), 169-180.

Zanlungo, S. & Rigotti, A. (1999). "Medicina molecular: Presente y Futuro". *Revista Médica de Chile*, 127(1), 982-988.