

## ¿Por qué y para qué la investigación y producción de plantas transgénicas?



**Figura 1** Existen diferentes plantas que se cultivan en sus variedades transgénicas, por ejemplo, alfalfa, soya, canola, maíz y calabaza, estas dos últimas mostradas en la fotografía.

Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias

**Francisco G. Bolívar Zapata**  
(Coordinador)

Instituto de Biotecnología, UNAM  
Campus Morelos

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C.

En general, cuando se habla de organismos genéticamente modificados u organismos transgénicos (OGM), la mayoría de la población los asocia con las plantas y en México, en particular, con el maíz. Sin embargo, como se describió en un artículo anterior (ver referencia [1]) los productos transgénicos son muy diversos y tienen aplicaciones en campos como la salud y la industria alimentaria, por mencionar los más importantes. Y, en otro artículo previo (ver referencia [2]) se describió la manera en que se construyen los organismos transgénicos, ya se trate de bacterias, plantas o animales. En el presente artículo se describirán algunos aspectos particulares de los organismos transgénicos más controvertidos: las plantas transgénicas.

Las plantas transgénicas se comercializan desde 1996. Han pasado quince años y no se tiene noticia de que hayan ocasionado efectos nocivos a la salud humana o a la biodiversidad, más allá de los que ocasiona el resto de los productos obtenidos mediante la agricultura ordinaria. Cabe señalar que toda planta trans-

génica usada como alimento requiere de un periodo de prueba y de un análisis para demostrar su inocuidad, tal como lo establece el Protocolo de Cartagena y la Ley de Bioseguridad para el Manejo de Organismos Genéticamente Modificados. La evaluación del riesgo considera las características de los organismos genéticamente modificados, en particular el nuevo gen y la proteína para la que codifica, así como el análisis de los productos del metabolismo y, por ende, de la composición de la planta transgénica y los efectos no intencionales de la modificación realizada. Entre otras pruebas, se requiere la demostración de inocuidad mediante verificaciones con diferentes animales de experimentación, tanto de las proteínas de origen transgénico, como del alimento en su conjunto (en el que las proteínas constituyen una cantidad mínima).

Es importante resaltar que el uso de los cultivos transgénicos (las variedades transgénicas de uso agrícola) permite reducir la utilización de pesticidas químicos. Así, el impacto sobre el ambiente y la salud humana disminuye, ya que algunos de éstos tienen también efectos carcinogénicos. Existe evidencia científica sólida que soporta la inocuidad de los organismos transgénicos para la salud humana y la biodiversidad, además de amplias razones para considerarlos la alternativa tec-

nológica más natural y de menor riesgo e impacto al medio ambiente.

El maíz, el arroz y la soya transgénicos se consumen en muchos países, y cada vez es mayor el número de hectáreas cultivadas con dichas plantas. En 1996, se sembraron 1.7 millones de hectáreas con plantas transgénicas. Para 2007, se reportaron 114.3 millones de hectáreas, y en el año 2009 se sembraron más de 134 millones de hectáreas con diferentes variedades de OGM, en 27 países. En la actualidad, se cultivan en el mundo nueve especies de plantas transgénicas: arroz, maíz, soya, canola, calabaza, papa, alfalfa, betabel y algodón (ver figura 1).

Se estima que para el año 2050 la población humana mundial crecerá de los casi 7,000 millones de personas que existimos actualmente, a cerca de 9,000 millones, por lo que algunos de los graves problemas que habrá de enfrentar la humanidad serán: la pérdida de productividad agrícola, el deterioro de los suelos; la escasez de agua; el agotamiento de las fuentes de energía; el calentamiento global; la contaminación de agua, suelo y aire; la aparición de nuevas plagas (ver figura 2) y enfermedades; la disminución de áreas verdes y la pérdida de biodiversidad, entre otros. La biotecnología representa una herramienta poderosa que permite plantear escenarios

diferentes para ayudar a contener con estas calamidades. Organismos con nuevas propiedades, como nuevas variedades de plantas transgénicas capaces de crecer con menores cantidades de agua, permitirán a los países que están desarrollando biotecnología, contener con varios de éstos y otros problemas locales y mundiales.

La implementación de una reglamentación adecuada ayudará a orientar el desarrollo de los OGM de acuerdo a la problemática de cada país y cada región, con un menor impacto ambiental y con un uso adecuado y sustentable de sus recursos naturales. El bloqueo del uso de la biotecnología en la producción de alimentos sólo privaría a México de la ventaja que significa el uso de la ciencia y la tecnología como base de su desarrollo

**Nota.** En su mayor parte, este texto apareció originalmente en el libro "Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados" [3]. Agradecemos a los autores, miembros del Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias integrado por F.G. Bolívar (Coordinador), C. Arias, E. Arriaga, H. Barrera, M. de la Torre, J. Espinosa, E. Galindo, A. Gálvez, A. Gracia, L. Herrera-Estre-

lla, A. Larqué, A. López-Munguía, A. Noyola, O. Paredes, T. Ramírez, S. Revah, J. Soberón, X. Soberón, I. Torres, J. Uribe y G. Viniegra, la autorización para su publicación en este espacio de divulgación. El texto completo del libro puede ser consultado en su forma electrónica en: [http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/master\\_ogms.pdf](http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/master_ogms.pdf)

### Referencias

[1] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "Transgénicos en la Farmacia y en el Supermercado desde hace 30 años", La Unión de Morelos, 29 de octubre de 2012. [http://www.acmor.org.mx/descargas/12\\_oct\\_29\\_transgenicos.pdf](http://www.acmor.org.mx/descargas/12_oct_29_transgenicos.pdf)

[2] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "Las bases de la ingeniería genética", La Unión de Morelos, 20 de agosto de 2012. [http://www.acmor.org.mx/descargas/12\\_ago\\_20\\_ingenieria.pdf](http://www.acmor.org.mx/descargas/12_ago_20_ingenieria.pdf)

[3] F. G. Bolívar Zapata (coordinador), "Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados", Academia Mexicana de Ciencias A. C., México, 2011. [http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/master\\_ogms.pdf](http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/master_ogms.pdf)



La biotecnología representa una herramienta poderosa que ayuda a contener, entre muchos otros, con problemas tales como las plagas en cultivos de papa y jitomate.

## CARTELERA CINES

VIGENCIA: DEL VIERNES 14 DE DICIEMBRE AL JUEVES 20 DE DICIEMBRE DEL 2012.

### DIANA

EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 10:10 / 12:15 / 14:20 / 19:20  
CURVAS DE LA VIDA 4A Y 6A 16:40 / 21:45  
SIETE PSICOPATAS 4A Y 6A 17:10 / 21:50  
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 11:05 / 13:05 / 15:05 / 19:50  
LO IMPOSIBLE 10:45 / 13:10 / 15:25 / 17:45 / 20:40 / 23:00  
AMANECER 2 ESP 10:20 / 12:50 / 15:40 / 18:05 / 20:25 / 22:45  
EL HOBBIT 3D ESP DIG3D 10:30 / 14:00 / 17:30 / 21:00  
EL HOBBIT 3D ING DIG3D 12:00 / 15:30 / 19:00 / 22:30  
EL HOBBIT ESP DP 11:30 / 15:00 / 18:30 / 22:00  
EL HOBBIT HFR 3D ING DIG3D 10:00 / 13:30 / 17:00 / 20:30  
EL HOBBIT ING (ILOCK S10) 11:00 / 14:30 / 18:00 / 21:30  
EL HOBBIT ING DIF 12:45 / 16:15 / 19:45 / 23:15  
ARGO 11:20 / 13:50 / 16:20 / 18:40 / 21:20  
RALPH EL DEMOLEDOR ESP 2P 10:05 / 12:25  
EL SANTOS VS 14:50 / 17:05 / 19:05 / 21:15 / 23:20

### JACARANDAS

AMANECER 2 DIG ESP DIG2D 10:05 / 12:25 / 14:45 / 17:05 / 19:35 / 21:55  
AMANECER 2 ESP 11:45 / 14:05 / 16:25 / 18:45 / 21:10 / 23:25  
EL HOBBIT 3D ESP DIG3D 10:00 / 13:20 / 16:40 / 20:00 / 23:15  
EL HOBBIT ESP (ILOCK S5) 10:30 / 13:50 / 17:10 / 20:30  
EL HOBBIT ESP DIF 12:10 / 15:30 / 18:50 / 22:10  
EL HOBBIT ESP DIF 11:00 / 14:20 / 17:40 / 21:00  
EL HOBBIT ESP (ILOCK S6) 12:40 / 16:00 / 19:20 / 22:40  
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 12:00 / 14:10 / 16:15 / 20:25  
LAS PAREDES HABLAN 4A Y 6A 18:20 / 22:30  
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 10:45 / 13:00 / 15:05 / 19:15  
EL SANTOS VS 4A Y 6A 17:15 / 21:30  
RALPH EL DEMOLEDOR ESP 2P 11:20 / 13:30  
LA VIDA DE SABINA RIVAS 15:50 / 18:05 / 20:35 / 23:00

### CINEMEX CUAUTLA

RALPH EL DEMOLEDOR ESP 11:10 / 13:10 / 17:10  
LAS PAREDES HABLAN 15:10 / 19:10 / 21:10  
AMANECER 2 DIG ESP DIG2D 14:05 / 16:20 / 18:40 / 21:05 / 23:20  
RALPH EL DEMOLEDOR DIG ESP DIG2D 2P 10:05 / 12:05  
EL HOBBIT ING DIF 11:00 / 14:30 / 18:00 / 21:30  
EL HOBBIT ING (ILOCK S3) 13:00 / 16:30 / 20:00 / 23:30  
EL HOBBIT ESP DIF 10:00 / 13:30 / 17:00 / 20:30  
EL HOBBIT ESP (ILOCK S5) 12:00 / 15:30 / 19:00 / 22:30  
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 10:35 / 12:35 / 14:35 / 16:35 / 18:35 / 20:35 / 22:35  
EL HOBBIT 3D ESP DIG3D 10:20 / 14:00 / 17:20 / 20:40  
LA VIDA DE SABINA RIVAS 10:30 / 17:15 / 19:30 / 21:45  
ESPIRITU DE TRIUNFO 12:45 / 15:00  
SIETE PSICOPATAS 14:10 / 18:55 / 21:20  
EL SANTOS VS 10:15 / 12:15 / 16:25  
EL ORIGEN DE LOS GUARDIANES 11:35 / 13:35 / 15:40 / 17:35 / 19:40 / 21:35  
AMANECER 2 ESP 11:05 / 13:20 / 15:35 / 17:55 / 20:25 / 22:45