

INGENIERÍA GENÉTICA – Página de ciencias

A ENTERARSE

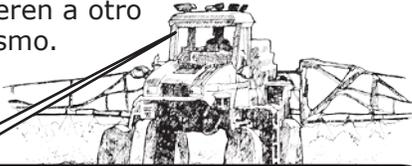
Más del 60 por ciento de los alimentos que se compran en los supermercados de EE. UU. contiene algunos productos MG.



cultivos modificados genéticamente (MG)

¿QUÉ ES LA INGENIERÍA GENÉTICA?

La ingeniería genética traslada genes de un organismo a otro. Los científicos determinan un rasgo deseable en un organismo, aíslan el gen responsable por el rasgo, lo sacan y luego lo transfieren a otro organismo.

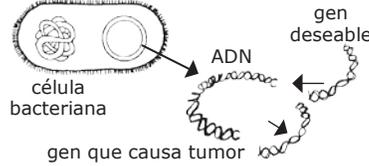
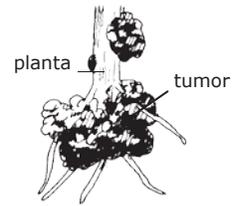


Los científicos añaden genes al frijol soya para hacerlo resistente a maleza destructora. Al rociar los sembrados con el herbicida, la maleza se muere pero el frijol soya sobrevive.

¿CÓMO FUNCIONA LA INGENIERÍA GENÉTICA?

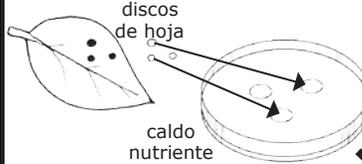
Se emplean varios métodos para añadir genes al ADN de un organismo. Un método de transferir genes usa bacteria de suelo.

La bacteria de suelo *Agrobacterium tumefaciens* tiene un anillo de ADN que se inserta naturalmente en el ADN de las células de la planta y causa tumores.



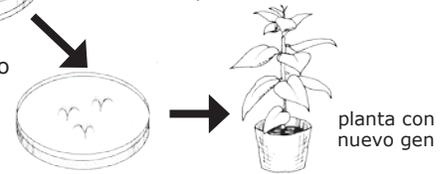
El gen que causa tumor se saca del ADN de la bacteria. En su lugar, el gen deseado del organismo donante se pega al ADN.

El ADN se vuelve a meter en la célula bacteriana. La célula se mete en un caldo nutriente y allí se multiplica. Cada nueva célula bacteriana tiene el nuevo gen.



Se coloca un pedazo de hoja en el caldo nutriente. El ADN con el nuevo gen penetra unas de las células de la planta.

Las células de hoja con el nuevo gen se meten en medio de cultivo especial donde crecen nuevas plantas. Todas las células de la nueva planta contienen el nuevo gen.



Cuando las plantas maduran, producen semillas portadoras del nuevo gen.

¿POR QUÉ SE PRACTICA LA INGENIERÍA GENÉTICA EN CULTIVOS?

* Para que los cultivos sean resistentes a insectos y herbicidas.

Un gen de una bacteria de suelo llamada Bt produce una proteína tóxica para plagas del maíz y del algodón. Se les añadió este gen a su respectivo ADN y así las plantas contienen el insecticida.



larva de gorgojo del algodón

Los agricultores no tienen que rociar mucho insecticida en cultivos con Bt porque cuando los insectos tratan de comerlos, se enferman y mueren.

* Para que los cultivos sean más grandes, más nutritivos, de mejor sabor, o para que se pudran menos.

El narciso tiene un gen que produce vitamina A. Este gen añadido a una planta de arroz hace que éste produzca más vitamina A, que el cuerpo humano necesita para los ojos, la piel, los huesos y los dientes.



gen

* Para crear nuevos cultivos que sobrevivan donde normalmente no lo harían.

Un gen de la bacteria *E. coli* se puede añadir al arroz. Este arroz MG puede resistir la sequía, el agua salada y las temperaturas frías.

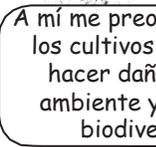


LO QUE DICEN ALGUNOS SOBRE CULTIVOS MG

Los cultivos MG pertenecen a las empresas que los crean. Los agricultores no pueden guardar semillas de esos cultivos para sembrar el otro año. Eso no me gusta.



Casi todos los agricultores en EE.UU. compran sus semillas todos los años, pero esto puede ser un inconveniente en ciertos países pobres.



A mí me preocupa más que los cultivos MG pueden hacer daño al medio ambiente y reducir la biodiversidad.



Las plagas dañan los cultivos. Tenemos que manejarlas sin hacer daño al medio ambiente. Tal vez los cultivos MG pueden hacer ambas cosas, pero tenemos que examinarlos con cuidado y compararlos con tecnologías alternativas.



ROMPECABEZAS

Ordenar los pasos siguientes para producir maíz Bt.

- Se coloca un pedazo de hoja de algodón en el caldo nutriente con bacteria MG.
- Se saca el gen que causa tumor del ADN de *Agrobacterium tumefaciens*. Se reemplaza con el gen Bt para hacer un insecticida natural.
- Se meten las células de la hoja que contiene el nuevo gen en un medio de cultivo especial donde pueden crecer nuevas plantas.
- Se aísla y se quita de la bacteria de suelo llamada Bt el gen para hacer proteína tóxica a la larva del gorgojo del algodón.
- Se mete otra vez el anillo de ADN MG en una célula bacteriana y se mete la célula en el caldo nutriente y se deja crecer y multiplicar.



LA PRUEBA

El debate sobre cultivos GM

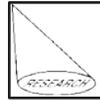
El debate sobre cultivos GM es uno de los más feroces hoy día. La ingeniería genética es una de las tecnologías más incomprendidas. Se debe mantener la mente abierta, informarse y seguir el debate de los pros y contras de los cultivos GM.

Lo que se necesita

* papel y lápiz

Lo que hay que hacer

- Repasar la información sobre pros y contras de la ingeniería genética en la Página de ciencias. Se puede también investigar en internet el debate sobre cultivos MG.
- Hacer una gráfica con dos columnas, "Pro" y "Contra". En la "Pro" se anotan los beneficios que puede tener la IG para el medio ambiente, la salud humana y la economía. Para cada uno de estos argumentos, anotar lo contrario en la columna "Contra".
- Organizar dos equipos de debate, uno a favor, uno en contra. Debe haber dos vueltas. El equipo "Pro" presenta sus argumentos y el "Contra" lo contrainterroga. Luego se cambia el orden, primero va el "Contra" y luego el "Pro" y se vuelve a contrainterrogar. Después de las dos vueltas, el "Contra" presenta su refutación y luego el "Pro" presenta la suya. (En una refutación, se trata de explicar, rebatir o destruir las razones contrarias.)
- Los observadores del debate pueden votar a favor del equipo que, en su opinión, presentó los argumentos más convincentes y, por lo tanto, ganó el debate.



INVESTIGACIÓN EN PRIMER PLANO

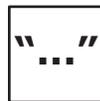
Impedir que las plagas de insectos se hagan resistentes a cultivos MG

A los agricultores les gusta hacer cultivos de Bt porque no tienen que usar muchos plaguicidas, lo que ahorra dinero y es bueno para la salud y el medio ambiente. Pero les preocupa que las plagas de insectos se hagan resistentes a Bt y vuelvan a atacar sus cultivos. Los insectos han desarrollado resistencia a muchos insecticidas, así que esta amenaza es real. Unos científicos de Cornell University están trabajando para que los insectos no se hagan resistentes a Bt. Estudiaron brócoli o brécol Bt y una especie de mariposas nocturnas, una de las principales plagas de insectos.

La bacteria Bt produce varias toxinas (proteínas tóxicas para los insectos), cada una con un código para un gen diferente. Prepararon brócoli o brécol con un gen o dos genes para toxinas Bt. Criaron mariposas nocturnas, con un pequeño porcentaje de las mismas con resistencia a una toxina Bt. Las soltaron en jaulas de crecimiento con plantas de brócoli o brécol con un gen Bt, dos genes Bt, o una mezcla de plantas con uno o dos genes Bt. Se permitió que las mariposas nocturnas se multiplicaran por dos años (24 generaciones). Todas las mariposas desarrollaron mucha resistencia a las toxinas Bt excepto las que estaban con las plantas con dos genes Bt.

Estos resultados sugieren que los cultivos Bt deben contener dos genes Bt y no uno solo. Muchas empresas han puesto atención y ya están desarrollando cultivos MG con dos genes Bt.

Fuente: Zhao, Jian-Zhon, Cao, J, Li, Y, Collins, H.I, Roush, R.T., Earle, E.D. y Shelton, A.M. 2003. Transgenic plants expressing two *Bacillus thuringiensis* toxins delay insect resistance evolution. *Nature Biotechnology*. 21:1493-1497.



CITA

"Resulta que creo que en última instancia vamos a producir una mejor agricultura usando tecnología [ingeniería genética], pero pienso que aún no se han resuelto todas las interrogantes".

Dan Glickman, USDA Secretary [secretario de agricultura] en la administración de Bill Clinton

D, B, E, A, C
Respuestas al rompecabezas