

Genésio, Nilo y Nina en...

¡No lo creo!
¡Otro cero en
Ciencias!

VIAJE AL CENTRO DE LA HOJA

Tú tienes que
estudiar
más, Nilo.

¡Yo estudio,
estudio mucho !!!

Yo sé... Estudia los
comandos del
videogame,
las reglas del fútbol...

Yo conozco alguien
que puede ayudarte
a pasar en Ciencias y
entender lo que es la
biotecnología.

¿ Sí?

Sí.

Su nombre es Genésio.
Él es un científico
que... uuuuuupaaa...

¡ Vamos!

¡ Entonces, llega la hora de
la prueba y no recuerdo nada
más de genes, DNA, cromosomas,
células y todas esas cosas...
¡ Yo no sé ni lo que es biotecnología!

WUP!

¿Eres tú entonces el amigo de Nina que no entiende nada de Ciencias y que no sabe que es biotecnología?

Ese mismo...

Vamos a ver lo que yo puedo hacer para ayudarte... Yo pienso que podría empezar por el significado de la propia palabra...

Exactamente. "Bio" es la abreviatura de biología, una ciencia que estudia a los seres vivos; y "tecnología" puede entenderse como "herramienta".

¿La palabra?

La biotecnología puede traer muchas cosas buenas para el hombre, como por ejemplo, un arroz rico en Vitamina A, maíz con más proteínas, plantas que resisten a los insectos...

Por consiguiente, la biotecnología es una "herramienta" que usa los organismos vivos para hacer nuevos productos, mejorar las plantas o los animales.



¡Mi estómago!

Por el contrario de lo que muchos piensan, la biotecnología no es una invención moderna. Ella es muy, muy antigua...

Hace miles de años, el hombre ya utilizaba microorganismos para preparar pan y vino, a través de la fermentación. Además...



...los primeros agricultores ya escogían y guardaban semillas de las mejores plantas para sembrar el siguiente año.

El próximo paso fue escoger y cruzar dos plantas diferentes para obtener una que tuviera las cualidades de ambas. Y de esta manera se fue desarrollando el mejoramiento de las plantas.

Fue así que los cultivos fueron quedando cada vez mejores.



Por Dios, Genésio...
¿Pero, qué es esto?



¡Es mi transportador
intracelular!

¿Intracelular?
¿Es eso un
teléfono celular
gigante?

Se nota que
no entiendes nada
de Ciencias...
Sube ahí,
vamos...

Ya voy.

¿Células?

Sí, célula.
La unidad fundamental
que forma todos los seres
vivos: personas, animales,
plantas...

Mi transportador
intracelular es una nave que nos
disminuye a un tamaño
microscópico...

¿Nos hace
chiquititos?

¡Sí!

¿Por qué eso
me asusta?

...y hace que podamos
entrar en el centro de la hoja
y pasear dentro
de las células vegetales...

CLICK

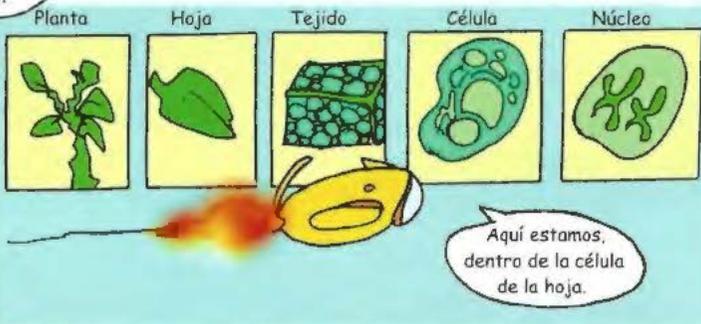


¿Esos anteojos ayudan a pilotear mejor?

Esperen que me pongo los anteojos.



No tanto, pero me quedan muy lindos, ¿no creen?



Allí, en el citoplasma, es donde la célula produce proteínas. Son ellas que determinan todas las funciones de los seres vivos. Ellas son importantísimas. Células de diferentes partes de las plantas, presentan formas y funciones diferentes. Y para esto producen proteínas diferentes.



¿Cómo las células "saben" que proteínas producir? ¿Ellas son inteligentes?

No exactamente... Ellas tienen un "manual de instrucciones" que dice como las proteínas deben ser fabricadas.

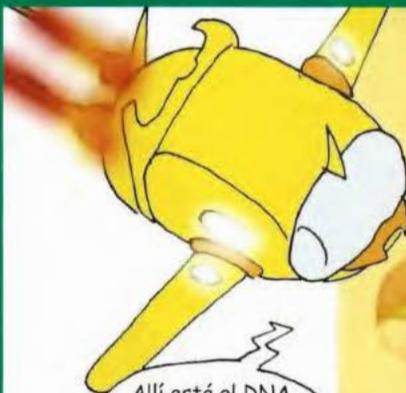


¡Qué lindo!

Este "manual" está allí, dentro del núcleo de la célula, en los cromosomas. Es el DNA.

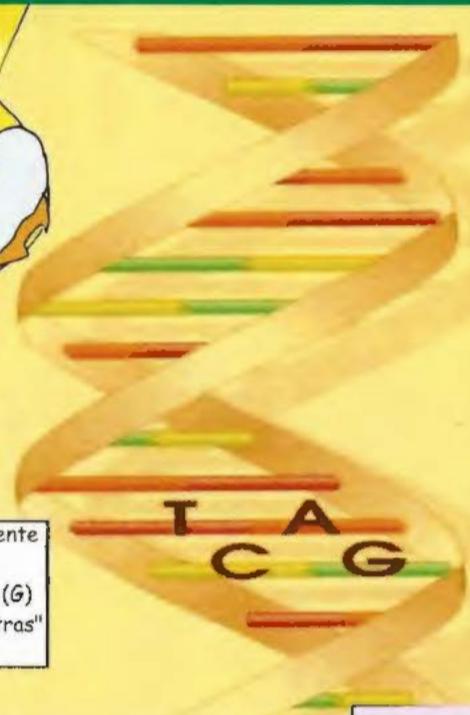


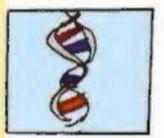
Y esos son los cromosomas.



Allí está el DNA, con el código para hacer los seres vivos.

El DNA es formado, principalmente por cuatro sustancias: adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C), que son como "letras" en el lenguaje genético.



- Célula 
- Núcleo 
- DNA 

ATGCTCGAATAAATGTGAATTGA

Estas "letras" pueden ser combinadas de miles de maneras para formar "palabras".

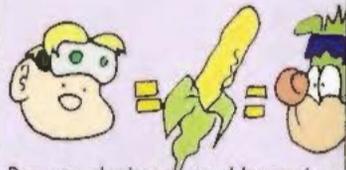
ATG CTC GAA TAA ATG TGA ATT TGA

Las "palabras" forman "frases" diferentes.

<ATG CTC GAA TAA> <ATG TGA ATT TGA>
Y esos "frases" son llamadas genes.

Cada gen tiene un código, instrucciones, para mandar hacer una determinada proteína.

Estas "instrucciones" son "escritas" de la misma manera, con las mismas "letras", en todos los seres vivos.



Por eso, decimos que el lenguaje genético es universal.

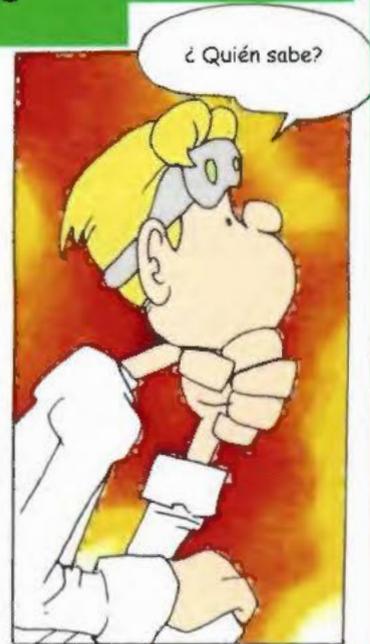
Lo que cambia de un ser vivo a otro es el tipo de proteína que él necesita producir para "funcionar".



¿ Pero si las proteínas son fabricadas en el citoplasma, cómo es que el DNA puede dar instrucciones?

Simple. Las células hacen una copia del gen y la envían al lugar donde serán producidas las proteínas. Esa copia se llama RNA.





Generalmente, nosotros modificamos las plantas "conectando" y "desconectando" genes.

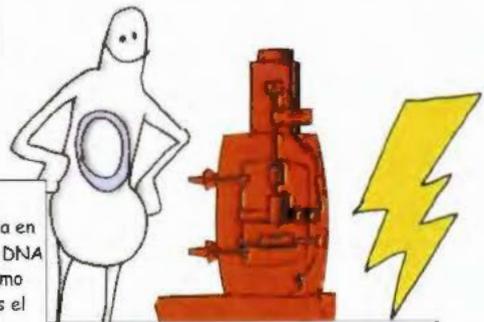
O realizando determinados "arreglos" en un gen.



Después, el próximo paso es colocar este gen en la célula de la planta.



Pero, cuando es mejor colocar genes de una planta en otra, se corta la hebra del DNA con enzimas que actúan como tijeras y, con eso, aislamos el gen responsable por la cualidad que nos interesa.



Para eso, se utilizan principalmente tres métodos: El sistema *Agrobacterium*, el cañón de genes y la descarga eléctrica.

La planta genéticamente modificada es la misma planta, con la misma apariencia, gusto...

Ejemplo:
Genes de ciertos vegetales que viven en climas muy fríos, pueden ser colocados en tomates tornándolos resistentes a heladas y al congelamiento.

¿Y mucho frío?



Es importante saber que la biotecnología no sustituye el método de mejoramiento convencional de plantas, pero sí, lo complementa.



Pero, acá entre nosotros, con tanta tecnología...

...bien que se podía crear una planta que produzca gasolina, para que podamos salir de aquí...

¿Y ahora? ¿Cómo harán nuestros héroes para librarse de esta tremenda confusión? ¡Para saber, no te pierdas el próximo capítulo!

Fundación REDBIO Internacional
ZONAMERICA Business & Technology Park
R.8 Km 17.500 Local 208 Business Center Of.3
Montevideo - Uruguay Tel/Fax: (598 2)5185416
e-mail: redbio@adinet.com.uy

Coordinación - Gladis Medeiros Rota
Creación Artística - Fábio Ochôa
Asesoría Pedagógica - Carmen Biasoli

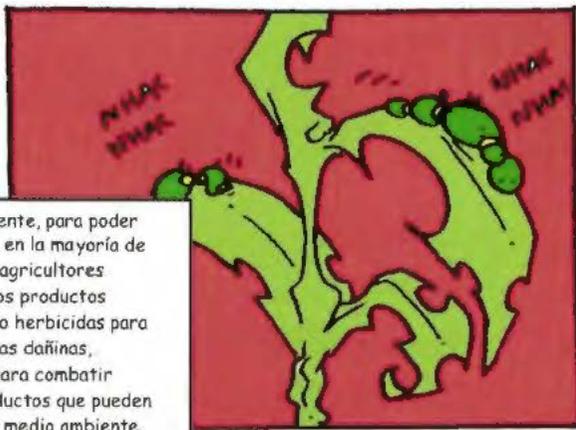
Bien, la biotecnología de plantas puede ayudar a solucionar determinados problemas, por ejemplo, ustedes deben saber que la población mundial está siempre creciendo.



Entonces, para alimentar a toda esa gente, es necesario producir más comida. Y la agricultura es la gran responsable por la producción de alimentos.



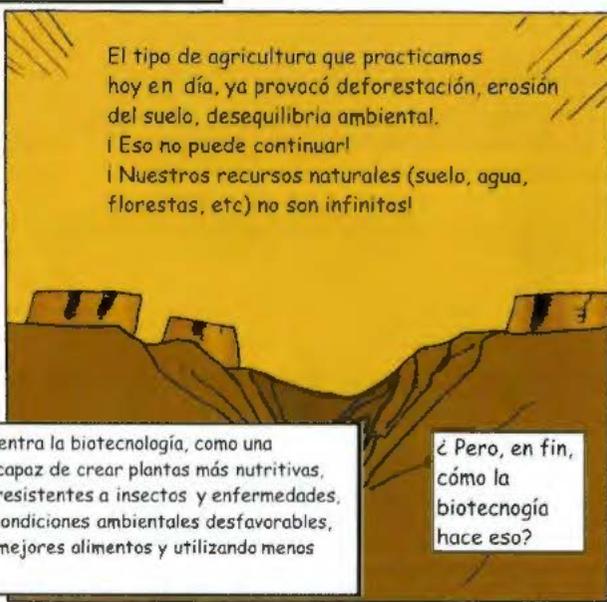
Lamentablemente, para poder producir más, en la mayoría de las veces, los agricultores utilizan muchos productos químicos, como herbicidas para eliminar plantas dañinas, insecticidas para combatir insectos; productos que pueden contaminar el medio ambiente.



Y hay más...

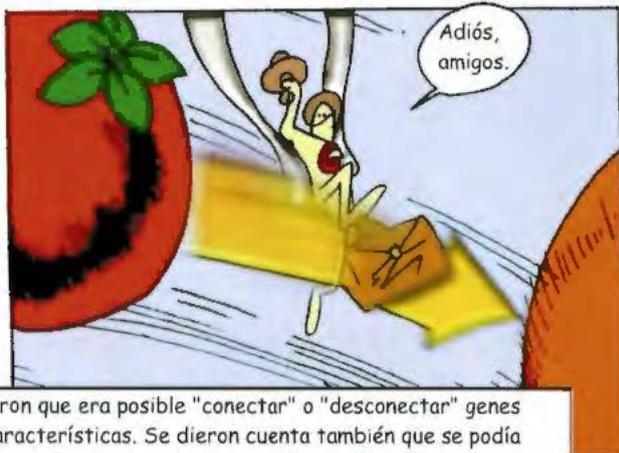


El tipo de agricultura que practicamos hoy en día, ya provocó deforestación, erosión del suelo, desequilibria ambiental. ¡ Eso no puede continuar!
¡ Nuestros recursos naturales (suelo, agua, florestas, etc) no son infinitos!

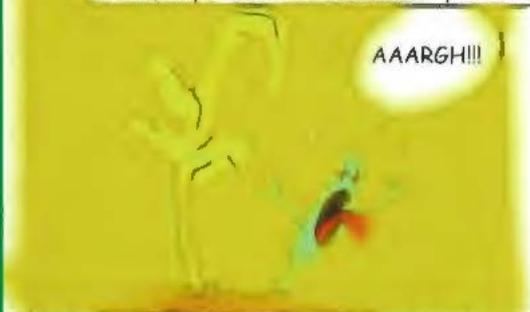


Es allí donde entra la biotecnología, como una herramienta capaz de crear plantas más nutritivas, productivas, resistentes a insectos y enfermedades, y también a condiciones ambientales desfavorables, produciendo mejores alimentos y utilizando menos tierra.

¿ Pero, en fin, cómo la biotecnología hace eso?



Primero los científicos descubrieron que era posible "conectar" o "desconectar" genes responsables por determinadas características. Se dieron cuenta también que se podía transferir esos genes de una planta, o de otro ser vivo, a otra planta. Entonces, percibieron que muchas cualidades nuevas podían ser colocadas en las plantas, y a partir de allí, empezaron a desarrollar las primeras plantas genéticamente modificadas.



Las primeras plantas genéticamente modificadas desarrolladas fueron aquellas tolerantes a herbicidas.



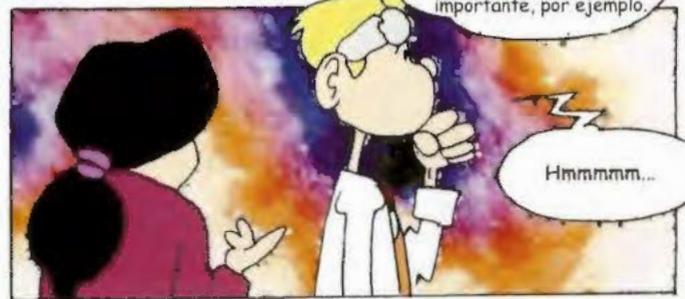
Después fueron creadas las plantas resistentes a insectos y enfermedades



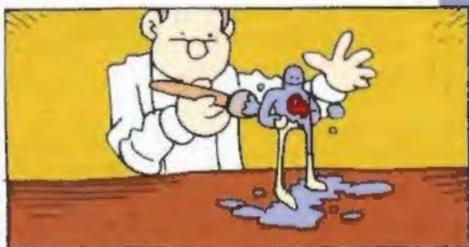
Estas constituyeron la llamada "primera onda" de la biotecnología, trayendo beneficios para los agricultores.



Una de las grandes ventajas que permite la biotecnología en el mejoramiento de plantas es que se pueden incluir las cualidades deseadas en las plantas sin incluir características no deseadas.



Ya sabemos que son y para que sirven los genes. ¿ Pero, y aquella historia de la ingeniería genética ?



Podemos modificar un gen específico y transportar el gen de una planta a otra, de manera que empiece a producir la proteína codificada por este gen en la nueva planta.

Bien, podemos usar la ingeniería genética de plantas para "conectar" genes, haciendo que determinadas proteínas sean producidas o "desconectar" genes, evitando de esta manera que sean producidas otras proteínas.



Adiós, colegas.
Mi destino es otra planta.

¿ Alguna pregunta más ?



¿ Qué significa ese marcador con la luz roja ?



Sí.

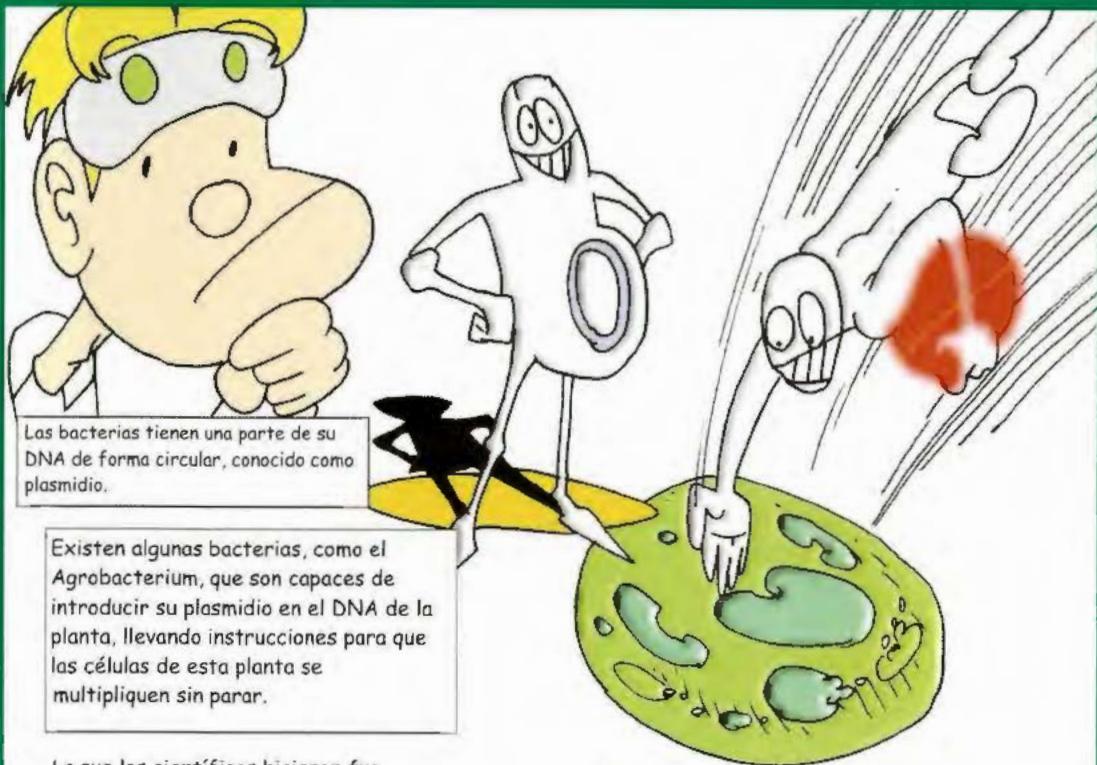
Eso significa que yo debería haber puesto más gasolina.
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX...



¡ Genésio!
¡ Nos vamos a caer!
¿ Por qué no llenaste el tanque ?

¡ Oh!
¡ Qué cabeza la mía!

¿ Y ahora? ¡ Qué problema!
¿ Conseguirán nuestros héroes escapar sanos y salvos de un aterrizaje forzoso en pleno citoplasma de la célula?
¿ Conseguirán gasolina para poder escapar?
¿ Y conseguirá Nilo aprender alguna cosa?
¡ No te pierdas el próximo capítulo!

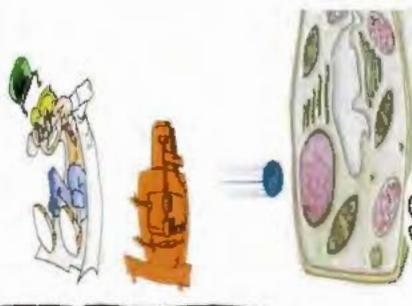


Las bacterias tienen una parte de su DNA de forma circular, conocido como plasmidio.

Existen algunas bacterias, como el *Agrobacterium*, que son capaces de introducir su plasmidio en el DNA de la planta, llevando instrucciones para que las células de esta planta se multipliquen sin parar.

Lo que los científicos hicieron fue "engañar" a la bacteria, retirando el gen responsable por esas multiplicaciones y, en su lugar, "colocando" el gen que queremos introducir en la planta.

Y, de esta manera, la bacteria introduce su DNA modificado con el nuevo gen, llamado de DNA recombinante, en la célula de la planta.



Nino, el perro-bala.

HMMMMMMMMM...

Otro método es el cañón de genes, que dispara contra la célula vegetal proyectiles pequeñísimos cubiertos con pedazos de DNA con el gen que queremos colocar en la planta.

Y también existe el método del shock eléctrico, en donde se coloca las células de la planta en un líquido que contiene los genes que queremos introducir.

En seguida, se produce un shock eléctrico, que altera por un momento la membrana celular, permitiendo que los nuevos genes entren y empiecen a formar parte del DNA de estas células.

Como las plantas tienen millones de células, sería imposible mover el DNA de todas ellas. ¡Imaginen qué trabajo tremendo!



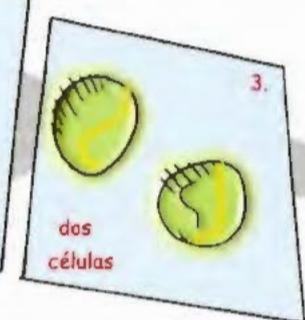
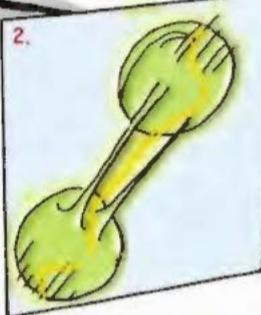
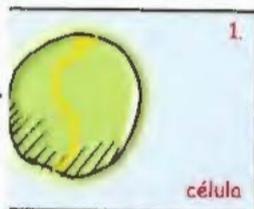
Nilo, el perro eléctrico.



(glup!)



Pero, si la célula con el DNA modificado (por cualquiera de los métodos que existen) es puesta bajo condiciones especiales, a través de la técnica llamada cultivo de tejidos, ella irá multiplicándose hasta producir una planta entera, que tendrá en todas sus células la nueva información genética.



Esto porque cada vez que una célula se divide, el DNA hace una copia de sí mismo, de tal manera que su información genética no sea perdida.





¿ Tú ya viste algún gen de anteojos?

No.
¿ Por qué?

Porque, ahora mismo, yo estoy viendo uno.

¡ Oh! Parece que nuestros héroes conseguirán escapar de esta tremenda confusión...

Para saber esto, no te puedes perder nuestro próximo capítulo.
¡ Pronto, muy pronto, en tu computadora !



Fundación REDBIO Internacional

Biotechnología de Plantas

5



Sólo ver la cara
del profesor...

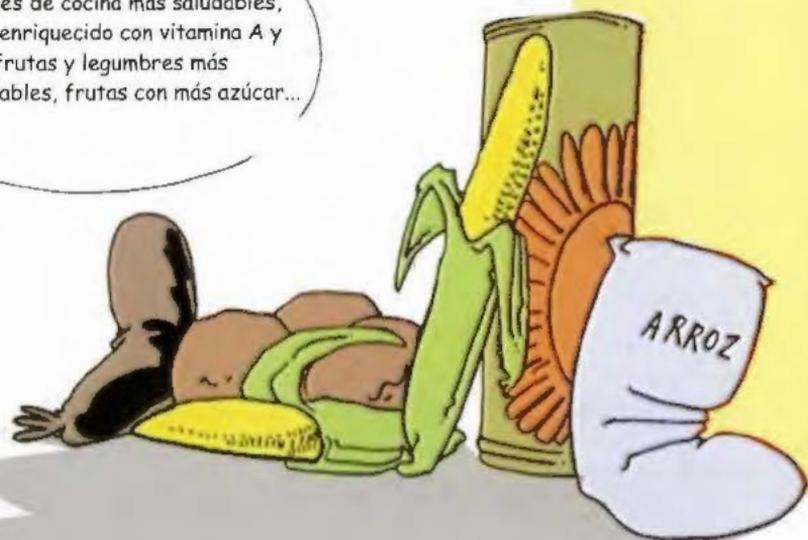
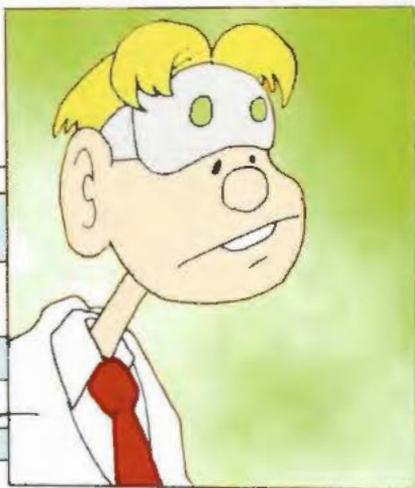
Bueno...
¿Fue emocionante, no?

Pero, Genésio, ahora
me quedé curiosa.
¿Cuáles plantas ya fueron
genéticamente modificadas?

Bien, ya fueron desarrolladas,
entre otras, algodón, soja y maíz
tolerantes a herbicidas; maíz, algodón y
papa resistentes a insectos; papa resistente
a virus ...

Actualmente, están siendo desarrolladas
plantas con mejores cualidades
nutricionales, que proveen más
nutrientes, vitaminas y otras
sustancias...

Eso posibilita que tengamos
aceites de cocina más saludables,
arroz enriquecido con vitamina A y
hierro, frutas y legumbres más
perdurables, frutas con más azúcar...



Es claro que, como la biotecnología vegetal involucra organismos vivos, ciertos cuidados especiales deben ser considerados.

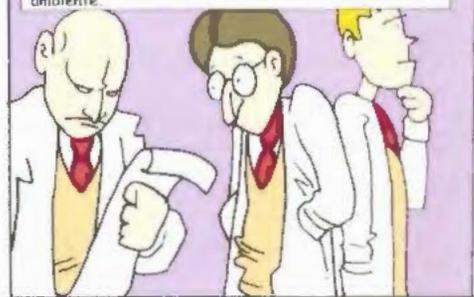
Por eso, tenemos ahora la bioseguridad, que estudia los cuidados que deben ser tomados en cuenta para reducir los riesgos a la salud humana, animales y al medio ambiente.

¡Próximo!

Todas las diferentes etapas de creación de una planta genéticamente modificada, desde la etapa de investigación en el laboratorio hasta la siembra y comercialización son fiscalizadas y necesitan de autorización legal.



Todos los productos liberados para el consumo requieren, previo a su aprobación, ser analizados rigurosamente, de manera que los mismos sean seguros para la salud humana y no provoquen daños a otras plantas, animales o al medio ambiente.



Los agricultores y consumidores tienen el derecho de poder usar los nuevos productos, pero también tienen la obligación de reconocer que quien los creó tiene la propiedad intelectual sobre los mismos, o sea que, para que puedan ser utilizados, se debe tener el permiso de quien los creó.

¡ Es muy cara y trabajosa la obtención de una planta genéticamente modificada!



En fin, este es un asunto muy amplio.
Si tienen más dudas, no piensen dos
veces para llamarme.



Y, recuerden
de que la biotecnología no es
la solución mágica para todos los
problemas de la agricultura, pero
ofrece una nueva manera de
controlar las hierbas dañinas,
insectos y enfermedades; puede
producir plantas de mejor calidad
nutricional, aumentar la productividad
de los cultivos y también preservar
el medio ambiente.



Gracias, lo
recordaremos siempre.
Adiós, Genésio.

Adiós.

Bueno...

Todo está bien cuando
acaba bien.

¿Genésio,
viste el
transviante
intracelular?

Pensándolo
bien, creo que
todavía no terminó...

¿Fin???

Fundación REDBIO Internacional
ZONAMERICA Business & Technology Park
R.8 Km 17.500 Local 208 Business Center Of.3
Montevideo - Uruguay Tel/Fax: (598 2) 5185416
e-mail: redbio@adinet.com.uy

Coordinación - Gladis Medeiros Rota
Creación Artística - Fábio Ochôa
Asesoría Pedagógica - Carmen Biasoli