

PREGUNTAS SOBRE BIOTEC NOLOGÍA

Es hora de comprender más
y temer menos

MAÍZ

AVANCES CIENTÍFICOS - AMBIENTE

SALUD

OGMs SEGURIDAD ALIMENTARIA
CULTIVOS TRANSGÉNICOS - ALIMENTOS DERIVADOS - MITOS - GENÉTICA

SOJA

ArgenBio

PREGUNTAS SOBRE BIOTEC- NOLOGÍA

Es hora de comprender más
y temer menos

ArgenBio

Consejo Argentino para la Información
y el Desarrollo de la Biotecnología

PREGUNTAS SOBRE BIOTEC NOLOGÍA

Una publicación de ArgenBio dirigida a comunicadores, docentes y público en general sobre las preguntas, mitos y noticias falsas que circulan sobre los cultivos transgénicos.

ArgenBio

Consejo Argentino para la Información
y el Desarrollo de la Biotecnología

PRÓLOGO

Diversas instituciones y personas hacen un gran esfuerzo por comunicar acerca del amplio consenso científico que afirma que los cultivos transgénicos y sus derivados son seguros para las personas, los animales y el ambiente. No obstante, el público en general parece no del todo receptivo a este mensaje y la desinformación sigue circulando. Por otra parte, sabemos que la desinformación, sobre todo cuando se trata de temas relacionados con la salud y los alimentos, es peligrosa y puede llevar a que tecnologías beneficiosas tarden en llegar o nunca lo hagan.

En este contexto, ArgenBio publica este listado de preguntas, mitos y preocupaciones que recopilamos en los más de 15 años que llevamos conversando con los docentes, los consumidores, los profesionales de la salud y los periodistas. En las hojas que siguen buscamos responder de la manera más sencilla y basados en la evidencia científica disponible, las dudas y preocupaciones que hemos recibido con más frecuencia con dos objetivos: llevar tranquilidad acerca de la seguridad de los productos de la biotecnología agrícola y ofrecer un recurso que pueda ser utilizado por comunicadores en sus charlas, docentes en sus clases o en una charla entre amigos.

Este es un primer paso para acercarnos a conversar y responder lo que la gente tiene inquietud de saber. De esta forma, esperamos colaborar en tender un puente entre la ciencia y la sociedad.

Es hora de comprender más y temer menos. *(Marie Curie)*



PREGUNTAS SOBRE BIOTEC NOLOGÍA

ÍNDICE

¿QUÉ SON LOS TRANSGÉNICOS? Y OTRAS PREGUNTAS FRECUENTES



	<i>Pág.</i>
1. ¿Qué es la biotecnología?	15
2. ¿Qué es la ingeniería genética?	16
3. ¿Qué es una planta transgénica o cultivo genéticamente modificado?	16
4. ¿Cómo se hace un cultivo transgénico?	17
5. ¿En qué se diferencia un cultivo transgénico de su contraparte no transgénico (o convencional)?	18
6. ¿Qué beneficios ofrecen los cultivos transgénicos?	19
7. ¿De dónde vienen los genes que se introducen en los cultivos transgénicos?	21
8. ¿Qué ventajas tiene utilizar la transgénesis en el mejoramiento de los cultivos vegetales con respecto a otros métodos de mejoramiento de cultivos?	21
9. ¿Los cultivos transgénicos son seguros para la salud y el medio ambiente?	23



	<i>Pág.</i>
10. ¿Dónde se siembran cultivos transgénicos y qué superficie ocupan?	23
11. ¿Qué cultivos transgénicos se siembran en la Argentina?	24
12. ¿Quiénes desarrollan cultivos transgénicos en Argentina?	24
13. ¿Cuál es la relación entre biotecnología agrícola y agricultura sustentable?	25
14. ¿Qué podemos esperar de la biotecnología agrícola?	26
15. ¿Qué diferencias hay entre los alimentos orgánicos y los transgénicos?	27
16. ¿Cuál es la relación entre los cultivos transgénicos, los herbicidas como el glifosato y el ambiente?	28
17. ¿Qué es el glifosato?	28
18. ¿El glifosato es dañino para la salud? ¿Produce cáncer?	29
19. ¿Qué impacto tuvieron los cultivos transgénicos en la agricultura argentina?	30

¿QUÉ TE PREOCUPA SOBRE LOS CULTIVOS TRANSGÉNICOS?

1. La seguridad



	<i>Pág.</i>
1.1. ¿Los cultivos transgénicos son seguros?	32
1.2. ¿Cómo se evalúa y aprueba un cultivo transgénico?	32

2. Los alimentos derivados de cultivos transgénicos



	<i>Pág.</i>
2.1. ¿Qué es un alimento transgénico?	36
2.2. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos son seguros?	36
2.3. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen alergias?	37
2.4. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen cáncer?	38
2.5. ¿Cuál es la diferencia entre un cultivo transgénico, uno orgánico y uno convencional?	38
2.6. ¿Qué diferencias hay entre los alimentos orgánicos y los transgénicos?	40
2.7. ¿Los alimentos orgánicos son más seguros que los transgénicos?	40
2.8. Al momento de elegir qué tipo de frutas y verduras consumir, ¿podemos optar entre frutas y verduras orgánicas o transgénicas?	41



3. El impacto en tu salud



	<i>Pág.</i>
3.1. ¿Los cultivos transgénicos son seguros para nuestra salud?	44
3.2. ¿Comemos genes?	44
3.3. ¿Tiene algún efecto en nuestra salud el material genético de los alimentos?	45

	<i>Pág.</i>
3.4. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen alergias?	45
3.5. ¿Tiene algún efecto para nuestra salud comer animales que han sido alimentados con cultivos transgénicos?	46
3.6. ¿Tiene algún efecto para nuestra salud comer animales transgénicos?	46
3.7. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen cáncer?	47

4. El impacto en el ambiente y la biodiversidad



	<i>Pág.</i>
4.1. ¿Los cultivos transgénicos contribuyen a la sustentabilidad de la agricultura?	50
4.2. ¿Los cultivos transgénicos producen algún daño a insectos polinizadores como las abejas?	50
4.3. ¿La siembra de cultivos transgénicos es la causa de la deforestación y la pérdida de bosques nativos en el mundo?	51
4.4. ¿En qué se diferencia la producción orgánica con la producción que utiliza cultivos transgénicos?	52
4.5. ¿Cuál es la relación entre los cultivos transgénicos, los herbicidas como el glifosato y el ambiente?	52
4.6. ¿Es cierto que los cultivos transgénicos reducen la biodiversidad?	53
4.7. ¿Los cultivos transgénicos promueven el monocultivo?	54

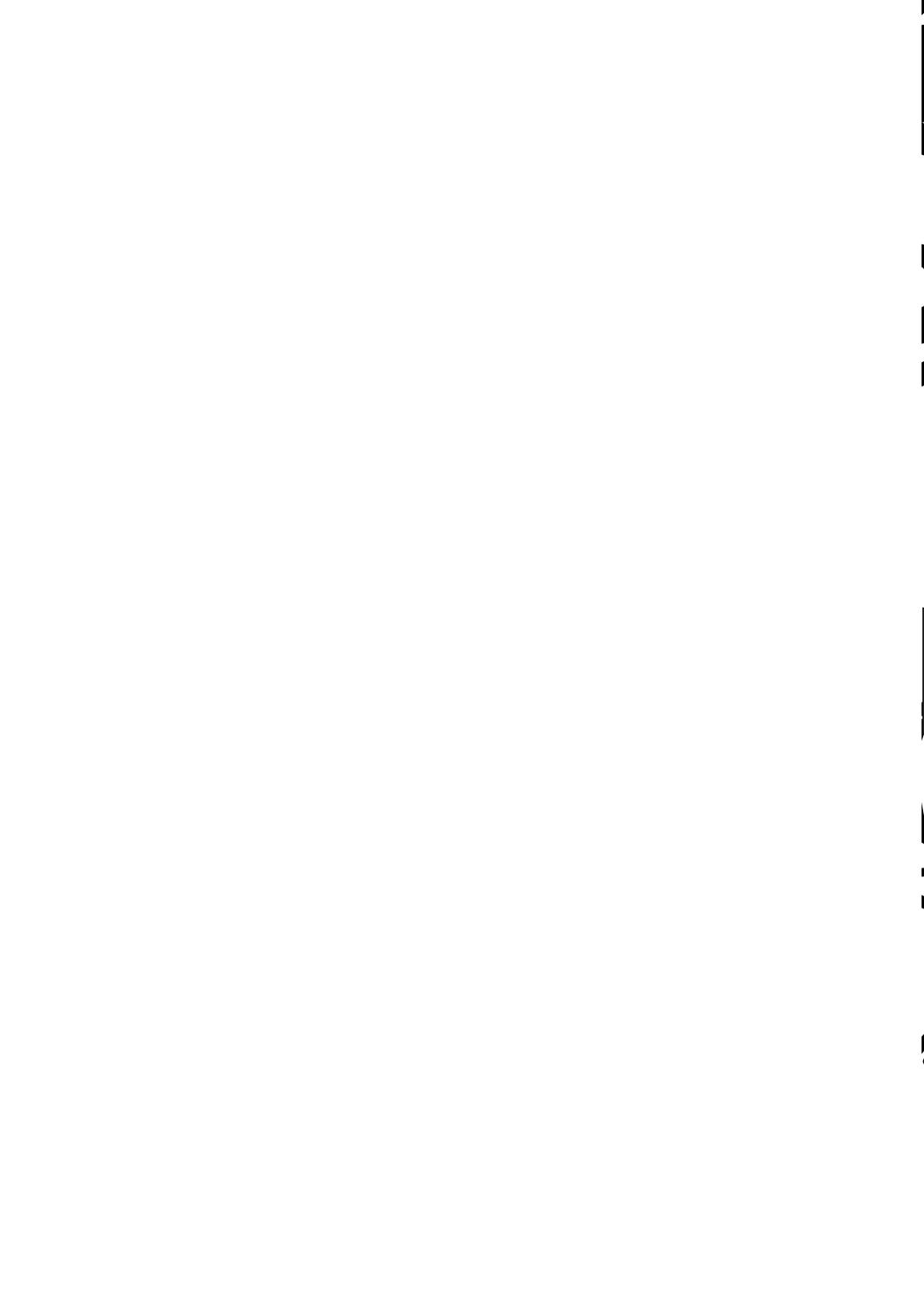


5. Lo que se dice...

Pág.

- 5.1.** ¿Los tomates perdieron el sabor debido a que son transgénicos? **56**
- 5.2.** ¿Las abejas están desapareciendo debido a la siembra de cultivos transgénicos? **57**
- 5.3.** ¿"Grasas trans" y "transgénicos" son sinónimos? **57**
- 5.4.** ¿Los cultivos orgánicos son más nutritivos y "naturales" que los convencionales y los transgénicos? **58**
- 5.5.** ¿Los cultivos transgénicos son la causa de que se incremente el uso de agroquímicos? **59**
- 5.6.** ¿Por qué algunos se oponen a los cultivos transgénicos? **60**
- 5.7.** ¿Es verdad que la biotecnología agrícola beneficia económicamente sólo a las grandes empresas? **60**
- 5.8.** ¿Es verdad que las semillas producidas por plantas transgénicas no son capaces de producir una planta viable (o no germinan)? **61**
- 5.9.** ¿El pollo que consumimos es transgénico? **61**
- 5.10.** ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen cáncer? **62**
- 5.11.** ¿La siembra de cultivos transgénicos es la causa de la deforestación y la pérdida de bosques nativos en el mundo? **63**
- 5.12.** ¿Es cierto que los cultivos transgénicos reducen la biodiversidad? **63**







**¿QUÉ SON LOS TRANSGÉNICOS?
Y OTRAS PREGUNTAS FRECUENTES**



1. ¿Qué es la biotecnología?



Es un conjunto de técnicas que emplean organismos vivos para obtener productos útiles para el hombre. La biotecnología llamada “tradicional” se utiliza desde hace muchísimo tiempo y se basa en el uso de microbios para fabricar, por ejemplo, vino, pan, yogurt o medicamentos. Hoy en día, cuando hablamos de biotecnología, en general nos referimos a la “biotecnología moderna”, es decir, aquella que utiliza técnicas de ingeniería genética para producir organismos con características determinadas. Entre los productos de la biotecnología moderna encontramos los cultivos transgénicos, los organismos transgénicos que se utilizan para producir medicamentos (como insulina y hormona de crecimiento humana) y enzimas que se usan en la industria alimenticia, textil y del papel. También hay desarrollos de animales transgénicos pero que todavía no están en el mercado en Argentina.



2. ¿Qué es la ingeniería genética?

Se llama ingeniería genética a una serie de técnicas que permiten cortar y pegar fragmentos de ADN y transferir genes de un organismo a otro. Así, es posible transferir genes de una especie a otra generando un organismo genéticamente modificado (OGM) o transgénico. Cuando hablamos de genes, nos referimos a fragmentos de ADN que contienen información para determinar una cierta característica (o rasgo). En ciertos casos es un solo gen el que determina la característica deseada, por ejemplo, la producción de una proteína específica, ya sea una hormona o una enzima, que puede otorgar resistencia a una enfermedad o tolerancia a sequía. En otros, son varios genes los que controlan la característica en cuestión, por ejemplo, la altura de una planta, la cantidad de una vitamina en un alimento, etc.

3. ¿Qué es una planta transgénica o cultivo genéticamente modificado?

Es una planta a la que se le ha agregado uno o unos pocos genes por técnicas de ingeniería genética. Estos genes pueden proceder de cualquier organismo, como bacterias, animales u otras plantas. El objetivo de estas modificaciones genéticas es incorporar nuevas características o modificar algunas pre-existentes y así obtener beneficios (por ejemplo: resistir a una plaga, producir más proteínas o vitaminas o tolerar condiciones climáticas adversas como la sequía o las heladas).



4. ¿Cómo se hace un cultivo transgénico?

Para obtener un cultivo transgénico o genéticamente modificado se siguen varios pasos. Los primeros ocurren en un laboratorio, donde se modifican unas pocas células para luego, a partir de estas, regenerar las plantas modificadas y hacerlas crecer en cámaras de cultivo, después en invernaderos y finalmente en el campo. Estos pasos pueden resumirse de la siguiente manera:

1) identificar en un organismo el gen responsable de la característica deseada

2) transferir ese gen de interés a la planta a mejorar usando herramientas como *Agrobacterium tumefaciens* (un microorganismo que transfiere genes de forma natural a las plantas) o la pistola génica

3) confirmar que la planta ha sido transformada (contiene el gen nuevo o transgén) y hacerla crecer

4) evaluar el fenotipo y la eficacia (por ejemplo, se fabrica la proteína insecticida y la planta resiste el ataque de determinada plaga)

5) realizar todas las pruebas necesarias para garantizar que el cultivo transgénico es seguro para el ambiente y para la salud de las personas y los animales

6) si las evaluaciones mencionadas son exitosas, incorporar la planta transgénica a los programas de mejoramiento del cultivo para pasar la característica a las mejores variedades





Una vez que recibe la aprobación de las autoridades regulatorias, el cultivo transgénico se libera al mercado y puede ser sembrado por los productores. Todos estos pasos, desde el laboratorio hasta la comercialización del cultivo, llevan aproximadamente entre 12 y 14 años de investigación, desarrollo y evaluación.

5. ¿En qué se diferencia un cultivo transgénico de su contraparte no transgénico (o convencional)?

La diferencia es que los cultivos transgénicos, además de todos los genes correspondientes a la especie, tienen uno o más genes que provienen de otro organismo y que han sido incorporados al cultivo mediante técnicas de ingeniería genética. Estos nuevos genes le otorgan características particulares que no están disponibles en el cultivo convencional, como por ejemplo, resistencia al ataque de insectos, mejoras en la calidad o tolerancia a situaciones climáticas adversas, como la sequía.

Si lo que te preocupa es si existen diferencias respecto del impacto de un cultivo transgénico en tu salud o tu alimentación con respecto a uno convencional, podés estar tranquilo: los cultivos obtenidos por transgénesis que están disponibles en el mercado son, como mínimo, nutricionalmente iguales y tan seguros como sus contrapartes convencionales. Adicionalmente, en algunos casos, como el del maíz transgénico resistente a insectos, la calidad del grano es mejor (hay menos daño en la mazorca) y tiene un nivel de micotoxinas inferior al maíz convencional (porque los hongos productores de micotoxinas proliferan en las galerías que suelen dejar las larvas de insectos).



Si lo que te preocupa es el impacto de los transgénicos en el ambiente, también podés quedarte tranquilo. Los cultivos obtenidos por transgénesis que están disponibles en el mercado son tan seguros para el ambiente como sus contrapartes convencionales. Aún más, gracias a los transgénicos, se disminuye el uso de insecticidas, se reemplazan herbicidas por otros de menor toxicidad y su uso, bajo prácticas conservacionistas como la siembra directa, resulta en una menor erosión del suelo, un uso más eficiente del agua, una reducción en el uso de combustibles y menos emisiones de gases invernadero.

6. ¿Qué beneficios ofrecen los cultivos transgénicos?



Las plantas transgénicas que se cultivan actualmente fueron creadas para mejorar características agronómicas, como la resistencia a insectos o la tolerancia a herbicidas. En este caso, los principales beneficios los percibe el agricultor a través de la simplificación en el manejo, el aumento en los rendimientos y la disminución de los costos de producción. Los estudios demuestran también que la adopción de estos cultivos tiene un gran impacto positivo en la economía de los países como un todo, por las consecuencias sociales y económicas de la actividad y los incrementos en las exportaciones. También se beneficia el ambiente gracias a la disminución en el uso de insecticidas, el reemplazo de herbicidas por otros de menor toxicidad y por la sinergia con prácticas conservacionistas como la siembra directa, que preserva la



estructura y la humedad del suelo. El aumento de la productividad de los cultivos permite, además, preservar los hábitats naturales, sin utilizarlos para la producción agrícola, y usar el agua y el suelo más eficientemente.

¿Qué significa OGM?

Organismo Genéticamente Modificado

Un cultivo genéticamente modificado (también llamado transgénico) es el resultado de una técnica de ingeniería genética que nos permite tomar una característica beneficiosa de un organismo (como la resistencia a insectos o la tolerancia a la sequía) y transferirla a un cultivo de interés.

Genéticamente modificado también significa **BENEFICIOS**

PARA EL AMBIENTE	PARA VOS
<p>1 Los cultivos transgénicos ayudan a preservar la tierra, porque requieren pesticidas más selectivos e inertes.</p> <p>2 Los cultivos transgénicos ayudan a reducir el consumo de pesticidas (Ej: La variedad CG4 que no se vende a la papa GM que es mucho menos tóxica que la E610).</p> <p>3 Como a la variedad de papa, los cultivos transgénicos ayudan a ahorrar el agua, reducir la erosión del suelo y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	<p>1 La variedad de papa transgénica CG4 que no se vende a la papa GM que es mucho menos tóxica que la E610 y es resistente a las enfermedades (Ej: E610).</p> <p>2 Los cultivos transgénicos ayudan a reducir el consumo de pesticidas (Ej: La variedad CG4 que no se vende a la papa GM que es mucho menos tóxica que la E610).</p> <p>3 Como a la variedad de papa, los cultivos transgénicos ayudan a ahorrar el agua, reducir la erosión del suelo y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p>



7. ¿De dónde vienen los genes que se introducen en los cultivos transgénicos?

Por el momento, a los cultivos transgénicos que se comercializan se le introdujeron genes de plantas y bacterias. De todos modos, si se le hubiesen agregado genes de otros organismos no deberíamos asombrarnos o preocuparnos, ya que cualquier gen, independientemente de la especie que venga, está formado por las mismas cuatro bases nitrogenadas (o ladrillos) que componen el ADN. Por otro lado, siempre que comemos frutas, verduras, carnes, pescados, hongos, etc., ¡estamos comiendo genes! Todo el material genético que consumimos es degradado por nuestro sistema digestivo, del mismo modo que otros nutrientes, perdiendo en este proceso su función biológica.



8. ¿Qué ventajas tiene utilizar la transgénesis en el mejoramiento de los cultivos vegetales con respecto a otros métodos de mejoramiento de cultivos?

A diferencia de los métodos convencionales de mejoramiento, como la selección artificial, la inducción de mutaciones al azar y el cruzamiento, entre otras, la transgénesis permite introducir en las plantas genes provenientes de cualquier especie, incluso especies de organismos tan distantes como hongos, virus, bacterias o animales, generando cultivos transgénicos. Además de



saltar la barrera de la especie, la transgénesis permite introducir genes y características preservando el genoma de la planta receptora. Para conocer un poco más acerca de la historia de los diversos métodos de mejoramiento de los cultivos mirá esta infografía:

BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

Un hito importante en la historia de la agricultura, que evoluciona y mejora constantemente para satisfacer la creciente demanda de alimentos y preservar el ambiente.

MEJORAMIENTO DE CULTIVOS LA HISTORIA

Hace más de 10.000 años que agricultores y fitomejoradores modifican los genes de las plantas para obtener cultivos con mejores rendimientos y alimentos más sabrosos y nutritivos. A lo largo de los siglos, los métodos y técnicas de mejoramiento de cultivos han evolucionado y la biotecnología agrícola es un escalón más en este proceso que, desde hace miles de años, brinda alimentos saludables y seguros.

8000 AC SELECCIÓN: Los agricultores seleccionan las semillas de aquellas plantas con mejores atributos y rendimientos. Las verduras y frutas tal como hoy las conocemos fueron domesticadas con estos programas básicos de mejoramiento. (Ej. el trigo que hoy consumimos es el resultado de milenios de selección).

1700 CRUZAMIENTO: Los agricultores y los científicos cruzan plantas de la misma especie o de especies relacionadas. (Ej. el nabicol -rutabaga- surgió de cruzar un nabo con un repollo).

1940 MUTAGÉNESIS: Los fitomejoradores utilizan radiación o sustancias específicas para inducir mutaciones en semillas y obtener plantas con características deseables. Estas mutaciones azarosas dan origen a nuevas características relacionadas con el sabor, el color o tamaño (Ej. el pomelo rosado que hoy comemos fue obtenido por mutagénesis).

1973
Por primera vez los científicos logran transferir ADN de un organismo a otro. Stanley Cohen, Annie Chang y Herbert Boyer ensamblan fragmentos de ADN y lo introducen en una bacteria produciendo así el primer organismo recombinante, transgénico o genéticamente modificado. Este hecho marca el nacimiento de la biotecnología moderna o ingeniería genética.

1996
Los primeros cultivos transgénicos están disponibles para ser sembrados y comercializados. (Ej. soja tolerante a herbicida y maíz resistente a insectos -Bt-).

HOY
Están desarrollándose nuevas herramientas biotecnológicas para seguir contribuyendo al mejoramiento de los cultivos, satisfacer la demanda creciente de alimentos y preservar el ambiente. (Ej. la edición genómica y el silenciamiento de genes).

1865
El monje y científico Gregor Mendel presenta las "leyes de la herencia". Este hecho marca el nacimiento de la genética.

1953
James Watson y Francis Crick, con el aporte de Rosalind Franklin, descubren la estructura de doble hélice del ADN.

1980s
Se aprueba la insulina humana producida en bacterias como primer producto de la ingeniería genética.

1980s BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA: Los fitomejoradores comienzan a utilizar la Ingeniería genética como nueva herramienta para el mejoramiento de los cultivos.

1996-2014
Se incrementan las opciones de cultivos transgénicos disponibles para ser sembrados y comercializados en el mundo: soja, algodón, maíz, canola y papaya, entre otros, con características como tolerancia a herbicidas, resistencia a insectos, resistencia a enfermedades y calidad nutricional mejorada.



9. ¿Los cultivos transgénicos son seguros para la salud y el medio ambiente?

Sí. Los cultivos transgénicos que hoy están en el campo y en tu mesa son seguros, tanto para el ambiente como para el consumo humano y animal. Previo a su autorización, se realizan exhaustivos estudios y se verifica que cumplan con las normas de seguridad ambiental y alimentaria establecidas por las autoridades correspondientes y las agencias regulatorias en Argentina y en los otros países donde se los cultivan o consumen. Esta evaluación, sumada a la evidencia que aportan cientos de trabajos científicos de todo el mundo, es contundente: los productos de la biotecnología agrícola son tan seguros como sus contrapartes convencionales. Este hecho está confirmado, además, por los más de 20 años que han transcurrido desde que los transgénicos están en nuestra mesa sin ningún caso de efectos indeseados. Recordá: los cultivos transgénicos y sus productos son los más estudiados en la historia de la agricultura y de los alimentos.



10. ¿Dónde se siembran cultivos transgénicos y qué superficie ocupan?

Los países que siembran cultivos transgénicos se encuentran distribuidos en los cinco continentes. Según ISAAA, la superficie mundial cultivada con OGM es de aproximadamente 190 millones de hectáreas, siendo los 3 principales países productores Es-



tados Unidos, Brasil y Argentina. En Argentina la superficie sembrada con transgénicos ronda las 24 millones de hectáreas.

Estos datos se actualizan todos los años. Para conocer las estadísticas actualizada, visitá nuestro sitio web o redes sociales.

11. ¿Qué cultivos transgénicos se siembran en Argentina?

En Argentina los cultivos genéticamente modificados que se siembran a gran escala son soja, maíz y algodón. Las características que se han incorporado son tolerancia a herbicidas, resistencia a insectos, o ambas características en la misma planta. También se produce, a muy pequeña escala, cártamo transgénico para industrializar y producir quimosina.

12. ¿Quiénes desarrollan cultivos transgénicos en Argentina?

Los cultivos transgénicos son desarrollados por instituciones o empresas dedicadas a la biotecnología y/o al mejoramiento de los cultivos. Entre ellas hay empresas multinacionales y nacionales, así como institutos de investigación del sector público. Como ej. podemos citar organismos públicos como INTA, CONICET, EEAOC (Estación Experimental Obispo Colombres), empresas nacionales como INDEAR, Tecnoplant, Chacra Experimental y empresas multinacionales como Bayer, BASF, Corteva y Syngenta.



13. ¿Cuál es la relación entre biotecnología agrícola y agricultura sustentable?

Una agricultura sustentable es aquella que produce alimentos, fibras y combustibles de una forma económicamente viable, mejorando la calidad de vida del agricultor y de la sociedad en general, usando los recursos responsablemente y protegiendo el medio ambiente y la biodiversidad.

¿QUÉ PROMUEVEN LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS?

Seguridad de las personas y los animales

Mejorar las condiciones de los trabajadores. Garantizar el bienestar de la familia agrícola.



Cuidado del ambiente y la biodiversidad

Uso racional y eficiente del agua. Uso y manejo sostenible del suelo. Uso responsable de fitosanitarios y fertilizantes.



Inocuidad y seguridad alimentaria

Alimentos más nutritivos, más seguros y más accesibles.





Toda agricultura sustentable se basa en las BPA (Buenas Prácticas Agropecuarias): un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger el medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y sus familias. La biotecnología agrícola es una herramienta clave que contribuye a la sustentabilidad de la agricultura al generar más y mejores alimentos, crear nuevas fuentes renovables de combustibles, fibras y plásticos y usar más eficientemente los recursos como el agua y el suelo.

14. ¿Qué podemos esperar de la biotecnología agrícola?

Además de los cultivos transgénicos actuales, hay un sinnúmero de desarrollos en todo el mundo que responden a las diferentes necesidades de los agricultores, como la de contar con cultivos que puedan crecer en regiones afectadas por sequías o heladas, suelos con alta salinidad o que se inundan frecuentemente. También existen otros desarrollos biotecnológicos que buscan responder a nuestras demandas como consumidores. Por ejemplo, a la mayoría de nosotros nos gustaría comer alimentos más nutritivos y beneficiosos para nuestra salud. Para eso, se está desarrollando arroz enriquecido con pro-vitamina A (conocido como arroz dorado), aceite de soja con Omega3, tomates enriquecidos con antioxidantes, maíz con más vitamina E, y muchos otros. Además de los alimentos, se están desarro-



llando otros cultivos transgénicos para determinadas aplicaciones industriales, como una mejor producción de biocombustibles, fibra y papel.

15. ¿Qué diferencias hay entre los alimentos orgánicos y los transgénicos?

Alimentos orgánicos y alimentos transgénicos son dos cosas de naturaleza diferente. La agricultura orgánica es un sistema de producción que utiliza fertilizantes y pesticidas, excluyendo a los de origen sintético. La transgénesis, en cambio, es una técnica utilizada para mejorar los cultivos, haciéndolos más fuertes ante el ataque de plagas, más nutritivos o resistentes a condiciones climáticas adversas, por ejemplo. Por cuestiones comerciales, los sistemas de producción orgánicos permiten el uso de cultivos mejorados por técnicas convencionales (como selección artificial, inducción de mutaciones al azar y cruza-mientos entre especies relacionadas, entre otros), pero no permiten el uso de cultivos mejorados por transgénesis.

En cuanto al impacto a nuestra salud, muchos creen que los alimentos derivados de cultivos orgánicos son más saludables que el resto; sin embargo, no hay ninguna evidencia de que esto sea verdad. Por otro lado, sí está demostrado que los cultivos transgénicos que hay disponibles en el mundo son tan seguros como sus contrapartes convencionales.





16. ¿Cuál es la relación entre los cultivos transgénicos, los herbicidas como el glifosato y el ambiente?

Entre los diferentes cultivos transgénicos aprobados en el mundo, varios pertenecen al grupo de los cultivos tolerantes a herbicidas. En este grupo encontramos los cultivos tolerantes al glifosato, entre otros.

El glifosato es un herbicida eficaz para controlar muchas malezas y seguro desde el punto de vista de su toxicidad y su comportamiento en el ambiente. La tolerancia al glifosato permite aplicar el herbicida sobre el cultivo para controlar las malezas más oportunamente, sin dañarlo, y proteger el rendimiento y la calidad de lo producido sin perturbar al suelo. Los cultivos transgénicos tolerantes al glifosato se complementan muy bien con el sistema de siembra directa, contribuyendo a reducir la erosión del suelo, incrementar la eficiencia del uso del agua y reducir el uso de combustibles y las emisiones de gases invernadero.

17. ¿Qué es el glifosato?

El glifosato es el herbicida más usado en el mundo y se utiliza para controlar un amplio espectro de malezas, tanto en cultivos y plantaciones, como en parques, jardines, bordes de caminos, vías férreas y zonas industriales.

El glifosato actúa sobre una enzima presente en plantas y algu-



nos microorganismos, pero ausente en animales y humanos. Los herbicidas a base de glifosato son mezclas (formulaciones) de este principio activo con agua y otras sustancias auxiliares necesarias para lograr un producto estable y adecuado para su uso. Se comercializan desde 1974 y están autorizados para el uso en más de 160 países en todo el mundo.

18. ¿El glifosato es dañino para la salud? ¿Produce cáncer?

El glifosato, el herbicida más usado en el mundo, no es riesgoso para la salud cuando se siguen las recomendaciones de uso del marbete (equivalente al prospecto de los medicamentos).

Debido a su baja toxicidad, ha sido clasificado en el grupo de fitosanitarios que “normalmente no ofrece peligro”, es decir la clase IV o “banda verde”. Además, no se han observado evidencias de mutagénesis, carcinogénesis o toxicidad reproductiva en el gran número de estudios regulatorios realizados y exigidos para autorizar el uso de los productos a base de glifosato, ni tampoco en revisiones bibliográficas, estudios epidemiológicos e informes publicados por autoridades sanitarias como la OMS, FAO, EFSA, entre otros. En particular, no hay ninguna evidencia de que el glifosato haya causado cáncer en Argentina o en alguna otra parte del mundo.





19. ¿Qué impacto tuvieron los cultivos transgénicos en la agricultura argentina?

El último estudio sobre adopción e impacto de la biotecnología agrícola en la agricultura argentina se realizó en el año 2016, cumpliéndose en esa fecha los 20 años de cultivos transgénicos en nuestro país. En resumen, desde su introducción en 1996, la biotecnología agrícola le aportó al país alrededor de 127 mil millones de dólares. Los beneficios económicos fueron en un 66% al sector productivo, un 26 % al Estado Nacional y un 8 % a proveedores de tecnologías (semillas y herbicidas).

En el plano social y considerando los excedentes generados a través del uso de estas tecnologías, el estudio señala que a lo largo de estos 20 años este excedente habría creado un total de 2.052.922 de puestos de trabajo. El informe menciona también algunos impactos ambientales relacionados con los cultivos GM, haciendo énfasis en la sinergia que hay entre la adopción de estas tecnologías y la práctica de la siembra directa, considerando el impacto positivo que esta tiene sobre la conservación de los suelos, las emisiones de gases de efecto invernadero, el secuestro de carbono y la eficiencia energética de las labores agrícolas.

Para acceder al estudio completo, consultá en nuestro sitio el informe titulado: "Veinte años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina - Eduardo J. Trigo - Noviembre de 2016".

The background of the entire page is a repeating pattern of stylized, hand-drawn eyes in black ink on a white background. The eyes vary in size and orientation, some looking forward, some looking to the side, and some looking down. The drawing style is simple and expressive, with thick black lines for the eyelids and eyelashes, and solid black circles for the pupils.

¿Qué te preocupa sobre los cultivos transgénicos?

1. LA SEGURIDAD



1.1. ¿Los cultivos transgénicos son seguros?

Sí. Los cultivos transgénicos que hoy están en el campo y en tu mesa son seguros, tanto para el ambiente como para el consumo humano y animal. Previo a su autorización, se realizan exhaustivos estudios y se verifica que cumplan con las normas de seguridad ambiental y alimentaria establecidas por las autoridades correspondientes y las agencias regulatorias en Argentina y en los otros países donde se los cultivan o consumen. Esta evaluación, sumada a la evidencia que aportan cientos de trabajos científicos de todo el mundo, es contundente: los productos de la biotecnología agrícola son tan seguros como sus contrapartes convencionales. Este hecho está confirmado, además, por los más de 20 años que han transcurrido desde que los transgénicos están en nuestra mesa sin ningún caso de efectos indeseados. Recordá: los cultivos transgénicos y sus productos son los más estudiados en la historia de la agricultura y de los alimentos.



1.2. ¿Cómo se evalúa y aprueba un cultivo transgénico?

En Argentina, la autorización para siembra comercial de un cultivo transgénico está a cargo de la Secretaría de Alimentos y Bioeconomía (Agroindustria), y se basa en los informes técnicos elaborados por tres Direcciones y sus Comisiones Asesoras, las que evalúan:



seguridad

- los posibles riesgos sobre los agroecosistemas,
- los riesgos potenciales para la salud humana y animal derivados del consumo, como alimento, del cultivo transgénico o sus subproductos y
- la conveniencia de la comercialización del material GM en el mercado mundial.

Luego de considerar los tres informes técnicos mencionados, el Secretario de Alimentos y Bioeconomía toma la decisión final y autoriza la siembra, consumo (humano y animal) y comercialización del cultivo GM evaluado.



¿Qué te preocupa sobre los cultivos transgénicos?

2. LOS ALIMENTOS DERIVADOS DE LOS CULTIVOS TRANSGÉNICOS



2. 1 ¿Qué es un alimento transgénico?

El término “alimento transgénico” en general hace referencia a aquel alimento que deriva de un cultivo transgénico o genéticamente modificado (GM), como por ejemplo: el choclo, la polenta, los copos de maíz, la milanesa o el aceite de soja. En un sentido más amplio, el término “alimento transgénico” también podría incluir a aquellos alimentos en cuya fabricación se emplean ingredientes provenientes de cultivos GM (ej: lecitina de soja, jarabe de alta fructosa). En cualquier caso, el término “alimento transgénico”, si bien es muy usado, no es del todo correcto, ya que el organismo genéticamente modificado es el cultivo u organismo del cual se obtiene dicho alimento y no el alimento en sí mismo. En su lugar, sugerimos hablar de “alimentos derivados de organismos transgénicos”.

2.2. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos son seguros?

Sí. Los cultivos genéticamente modificados autorizados para su comercialización producen alimentos seguros para el consumo humano y animal. Se han estudiado cuidadosamente y cumplen con las normas de seguridad ambiental y alimentaria establecidas por las agencias regulatorias de Argentina y del mundo. La evaluación de inocuidad de un alimento consiste en determinar si el nuevo alimento es igualmente seguro y no menos nutritivo que el producto homólogo convencional, que tiene historia de uso seguro. En este análisis, se consideran tanto la nueva característica introducida



como el cultivo o alimento completo, y se analizan diferentes parámetros, tales como la toxicidad, alergenicidad y composición.



2.3. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen alergias?

No. Justamente la alergenicidad es una de las características que se estudia tempranamente en el proceso de evaluación de un cultivo transgénico, descartándose todo aquel que presente problemas. Diversos alimentos pueden producir reacciones alérgicas en ciertas personas, pero esto no tiene nada que ver con la transgénesis. Por ejemplo, los crustáceos, el maní y el huevo, tienen componentes alérgicos y no son transgénicos. Contrariamente a lo que se cree, de hecho, la ingeniería genética ofrece oportunidades para la producción de plantas hipoalérgicas, mediante el silenciamiento de los genes que codifican las proteínas alérgicas. Son ejemplos de esto los desarrollos experimentales de maní, soja, tomate, arroz y manzana con menos alérgenos.



2.4. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen cáncer?

El cáncer es un nombre aplicado a un espectro de enfermedades en las que las células proliferan de manera anormal debido a factores genéticos y/o ambientales, entre los que se encuentran el humo del tabaco y los rayos UV del sol, por ejemplo. No hay ninguna conexión entre cultivos transgénicos y el cáncer, a pesar de ciertas noticias que circulan. Podés haber escuchado sobre un artículo de Seralini y colaboradores de 2012 que asociaba la presencia de tumores en ratas con el consumo de maíz transgénico, pero este es un claro ejemplo de mala ciencia. El estudio fue desacreditado por la comunidad científica debido a fallas graves en la metodología y el análisis de los datos, e incluso removido de la revista donde había sido originalmente publicado. Un artículo publicado en 2019 sobre un estudio de alimentación de dos años de duración en ratas, pedido por la Comisión Europea, concluyó que no se observaron efectos adversos relacionados con la alimentación en base a maíz transgénico tolerante al herbicida glifosato con y sin aplicaciones de glifosato.

2.5. ¿Cuál es la diferencia entre un cultivo transgénico, uno orgánico y uno convencional?

Los cultivos necesitan semillas, nutrientes, agua, luz y ser protegidos de plagas, malezas y enfermedades, para poder crecer lo más sanos y fuertes posible. Según los insumos utilizados, los



sistemas de producción se pueden agrupar en dos grandes categorías: orgánico y convencional.

En este sentido, la agricultura orgánica es un sistema de producción libre de pesticidas y fertilizantes de síntesis química, que no permite la utilización de organismos genéticamente modificados (cultivos transgénicos) ni de productos derivados de éstos.

En este marco, las semillas a utilizar no pueden ser transgénicas, los nutrientes se aportan en general como estiércol y, para la protección de plagas, malezas y enfermedades, se usan pesticidas (insecticidas, herbicidas y fungicidas) de síntesis no química, como por ejemplo la bacteria de suelo *Bacillus thuringiensis*, derivados vegetales (como aceites o piretrinas) y sustancias minerales (como compuestos de cobre o azufre).



Por el otro lado, en la agricultura convencional, además de todo lo que se puede usar en la agricultura orgánica, se puede optar por el uso de cultivos transgénicos, fertilizantes sintéticos (y por lo tanto de concentración de nutrientes conocida y estandarizada) y pesticidas (insecticidas, herbicidas y fungicidas) orgánicos o de síntesis química que estén registrados y aprobados para ese uso por las agencias regulatorias correspondientes. Los cultivos transgénicos, que reciben la aprobación del sistema regulatorio, son una herramienta más que se puede utilizar en los sistemas de producción convencionales.

La mayoría de los alimentos que consumimos son producidos de manera convencional. En el caso de la agricultura orgánica, es importante buscar el sello de certificación para evitar declaraciones engañosas.



2.6. ¿Qué diferencias hay entre los alimentos orgánicos y los transgénicos?

Alimentos orgánicos y alimentos transgénicos son dos cosas de naturaleza diferente. La agricultura orgánica es un sistema de producción que sigue determinadas normas, mientras que la transgénesis es una manera de mejorar los cultivos, haciéndolos más fuertes ante el ataque de plagas, más nutritivos o resistentes a condiciones climáticas adversas. Esto quiere decir que, por ejemplo, un maíz transgénico resistente a insectos se podría cultivar bajo las normas de la producción orgánica. Sin embargo, por razones comerciales, las normas actuales de la producción orgánica permiten usar semillas mejoradas por cualquier método, salvo por transgénesis.

2.7. ¿Los alimentos orgánicos son más seguros que los transgénicos?

No, no hay ninguna evidencia que indique que los alimentos orgánicos son más seguros para la salud que los derivados de transgénicos. Por el contrario, mientras que no se han reportado problemas de salud por consumir alimentos derivados de organismos transgénicos, ha habido en el mundo casos de intoxicaciones y muertes por consumo de alimentos producidos en sistemas orgánicos. En la mayoría de esos casos, las muertes fueron por contaminación con bacterias que pudieron haber es-



tado presentes en el estiércol que se utiliza como fuente de fertilizante en la agricultura orgánica.

2.8. Al momento de elegir qué tipo de frutas y verduras consumir, ¿podemos optar entre frutas y verduras orgánicas o transgénicas?

Por el momento sólo se cultivan en Argentina maíz, soja y algodón transgénicos; no hay frutas o verduras transgénicas en el mercado, salvo el choclo. Sin embargo, es común ver sellos engañosos de "libre de transgénicos o de OGM" en productos en los que no existen versiones transgénicas, como frutas, hortalizas y semillas, y sus derivados, que se comercializan en dietéticas u otros comercios.

En todo caso, la elección que podemos hacer hoy es consumir frutas y verduras producidas en forma convencional, que son la gran mayoría, o frutas y verduras producidas bajo un sistema de producción orgánico.

La elección puede basarse en diversos factores (gustos personales, hábitos, precio, entre otros), pero en cuanto a seguridad o valor nutricional, no existe evidencia científica que diga que las verduras o frutas orgánicas son más seguras o nutritivas que las producidas de manera convencional.





¿Qué te preocupa sobre los cultivos transgénicos?

3. EL IMPACTO EN LA SALUD



3.1. ¿Los cultivos transgénicos son seguros para nuestra salud?

Sí. Los cultivos genéticamente modificados autorizados para su comercialización producen alimentos seguros para el consumo humano y animal. Se han estudiado cuidadosamente y cumplen con las normas de seguridad ambiental y alimentaria establecidas por las agencias regulatorias de Argentina y del mundo. La evaluación de inocuidad de un alimento consiste en determinar si el nuevo alimento es igualmente seguro y no menos nutritivo que el producto homólogo convencional, que tiene historia de uso seguro. En este análisis, se consideran tanto la nueva característica introducida como el cultivo o alimento completo, y se analizan diferentes parámetros, tales como la toxicidad, alergenidad y composición.





3.2. ¿Comemos genes?

Sí. Todos nosotros comemos genes todos los días. Los genes almacenan la información genética de todos los seres vivos y están presentes en cada una de las células de todo organismo. Por lo tanto, cuando comemos frutas, verduras, carnes, pescados, hongos, etc. estamos comiendo y digiriendo genes.

3.3. ¿Tiene algún efecto en nuestra salud el material genético de los alimentos?

No, porque los genes (ADN) que ingerimos son degradados durante la digestión sin importar su origen, animal, vegetal, original a la especie o transgénico.



3.4 ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen alergias?

No. Justamente la alergenicidad es una de las características que se estudia tempranamente en el proceso de evaluación de un cultivo transgénico, descartándose todo aquel que presente problemas. Diversos alimentos pueden producir reacciones alérgicas en ciertas personas, pero esto no tiene nada que ver con la transgénesis. Por ejemplo, los crustáceos, el maní y el huevo, tienen componentes alergénicos y no son transgénicos. Contrariamente a lo



que se cree, de hecho, la ingeniería genética ofrece oportunidades para la producción de plantas hipoalergénicas, mediante el silenciamiento de los genes que codifican las proteínas alergénicas. Son ejemplos de esto los desarrollos experimentales de maní, soja, tomate, arroz y manzana con menos alérgenos.

3.5 ¿Tiene algún efecto para nuestra salud comer animales que han sido alimentados con cultivos transgénicos?

No. Todos los cultivos transgénicos son evaluados en cuanto a su inocuidad para alimentación no sólo humana, sino también animal. Los cultivos transgénicos aprobados son tan seguros para la alimentación animal como los convencionales. Por lo tanto, al no producir ningún efecto adverso en el animal que los ingiere, tampoco causan efectos adversos sobre la persona que consume dichos animales.

3.6 ¿Tiene algún efecto para nuestra salud comer animales transgénicos?

No. Al igual que los cultivos transgénicos, los animales transgénicos para consumo son evaluados en cuanto a su inocuidad para alimentación humana. Los animales transgénicos aprobados son tan seguros para la alimentación humana como los con-



vencionales. Vale aclarar que, hasta el momento, no hay animales transgénicos aprobados para consumo en Argentina. Hay salmón transgénico, modificado para alcanzar su peso final en menor tiempo, aprobado para consumo humano y disponible por el momento en Estados Unidos y Canadá.

Otro punto a aclarar es la diferencia entre animales transgénicos destinados para consumo de aquellos modificados para producir proteínas de interés. Entre el primer grupo, están aquellos con características como rapidez de crecimiento o eficiencia de uso de los recursos, como el salmón, por ejemplo. En el segundo grupo están los animales transgénicos modificados para la producción de fármacos o enzimas útiles en leche, donde la leche no está destinada para consumo sino para procesamiento y purificación de las proteínas de interés. Un ejemplo de este tipo de desarrollo son las vacas transgénicas que producen pro-insulina humana en su leche. En este caso las vacas serían como “fábricas” de insulina, que podría ser purificada a partir de la leche para ser luego administrada a los pacientes. Este es un desarrollo argentino, aunque aún no disponible en el mercado.



3.7 ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen cáncer?

El cáncer es un nombre aplicado a un espectro de enfermedades en las que las células proliferan de manera anormal debido a factores genéticos y/o ambientales, entre los que se encuentran el



humo del tabaco y los rayos UV del sol, por ejemplo. No hay ninguna conexión entre cultivos transgénicos y el cáncer, a pesar de ciertas noticias que circulan.

Podés haber escuchado sobre un artículo de Seralini y colaboradores de 2012 que asociaba la presencia de tumores en ratas con el consumo de maíz transgénico, pero este es un claro ejemplo de mala ciencia. El estudio fue desacreditado por la comunidad científica debido a fallas graves en la metodología y el análisis de los datos, e incluso removido de la revista donde había sido originalmente publicado. Un artículo publicado en 2019 sobre un estudio de alimentación de dos años de duración en ratas, pedido por la Comisión Europea, concluyó que no se observaron efectos adversos relacionados con la alimentación en base a maíz transgénico tolerante al herbicida glifosato con y sin aplicaciones de glifosato.



¿Qué te preocupa sobre los cultivos transgénicos?
4. EL IMPACTO EN EL AMBIENTE Y LA BIODIVERSIDAD



4.1. ¿Los cultivos transgénicos contribuyen a la sustentabilidad de la agricultura?

Sí. Los cultivos transgénicos contribuyen a producir alimentos, fibra y energía en forma sustentable porque disminuyen el uso de insecticidas y/o permiten reemplazar herbicidas por otros de menor toxicidad. Adicionalmente, se complementan muy bien con las prácticas conservacionistas, como la siembra directa, resultando en una menor erosión del suelo, un uso más eficiente del agua, una reducción en el uso de combustibles y menos emisiones de gases invernadero. Además, el aumento de la productividad de los cultivos (podemos producir más en menos tierra), permite preservar los hábitats naturales y usar el suelo más eficientemente.

4.2. ¿Los cultivos transgénicos producen algún daño a insectos polinizadores como las abejas?

No. Por un lado, el potencial impacto de los cultivos transgénicos sobre los insectos benéficos, incluyendo los polinizadores, forma parte de la evaluación de riesgo que se hace antes de sembrar cualquier planta transgénica en el campo. Más allá de este análisis, hay muchos estudios que confirman que los cultivos transgénicos no dañan a los polinizadores. Por ejemplo, se ha demostrado que el polen proveniente de cultivos transgénicos con resistencia a insectos (cultivos Bt) no afecta negativamente



4.4. ¿En qué se diferencia la producción orgánica con la producción que utiliza cultivos transgénicos?

La agricultura orgánica es un sistema de producción que sigue determinadas normas, mientras que la transgénesis es una manera de mejorar los cultivos, haciéndolos resistentes ante el ataque de plagas, más nutritivos o resistentes a condiciones climáticas adversas, entre otros. Esto quiere decir que se podría cultivar un maíz transgénico resistente a insectos, por ejemplo, bajo las normas de la producción orgánica. De hecho, los genes que le otorgan resistencia a insectos a los cultivos transgénicos fueron extraídos de una bacteria que está autorizada como insecticida biológico en sistemas de producción orgánica. Sin embargo, las normas actuales de la producción orgánica permiten usar semillas mejoradas por cualquier método, salvo por transgénesis, sin haber razones científicas que justifiquen esta prohibición.

4.5. ¿Cuál es la relación entre los cultivos transgénicos, los herbicidas como el glifosato y el ambiente?

Entre los diferentes cultivos transgénicos aprobados en el mundo, varios pertenecen al grupo de los cultivos tolerantes a herbicidas. En este grupo encontramos los cultivos tolerantes al



glifosato, entre otros. El glifosato es un herbicida eficaz para controlar muchas malezas y seguros desde el punto de vista de su toxicidad y su comportamiento en el ambiente. La tolerancia al glifosato permite aplicar el herbicida sobre el cultivo para controlar las malezas más oportunamente, sin dañarlo, y proteger el rendimiento y la calidad de lo producido sin perturbar al suelo. Los cultivos transgénicos tolerantes al glifosato se complementan muy bien con el sistema de siembra directa, contribuyendo a reducir la erosión del suelo, incrementar la eficiencia del uso del agua y reducir el uso de combustibles y las emisiones de gases invernadero.

4.6. ¿Es cierto que los cultivos transgénicos reducen la biodiversidad?



Las actividades del hombre, como por ejemplo cultivar una determinada especie en un campo o establecer y expandir ciudades hacia hábitats nativos, afectan la biodiversidad. Sin embargo, al incrementar los rendimientos en general, los cultivos transgénicos permiten producir más en la misma superficie, protegiendo los hábitats naturales. Adicionalmente, los cultivos transgénicos pueden contribuir a proteger la diversidad al reducir las aplicaciones de insecticidas en el caso de los cultivos resistentes a insectos. Finalmente, la combinación de los cultivos transgénicos con el sistema de siembra directa contribuye a proteger el suelo y ofrecer un ambiente más favorable para los microorganismos, por ejemplo.



4.7. ¿Los cultivos transgénicos promueven el monocultivo?

En realidad, todas las tecnologías y cultivos que se adoptan muy rápidamente tienen un gran impacto en la producción. Tal fue el caso de la expansión del cultivo de soja en la Argentina, en gran parte como “monocultivo”, entre 2000 y 2015. Por un lado, la posibilidad de cultivar la soja tolerante a herbicida empleando Siembra Directa redujo los costos de producción y simplificó el manejo del cultivo, requiriendo menos inversión y asegurando un retorno mínimo. Esto, sumado al contexto económico del país, los precios y la demanda internacional de soja, resultó en un incremento extraordinario de las hectáreas de soja (aunque en detrimento de otros cultivos), con los consecuentes beneficios para el productor agropecuario y para la economía del país como un todo. De la misma manera, en la historia de la agricultura argentina ha habido otros cultivos exitosos que generaron “monocultivos” en determinados momentos, tanto de trigo y de maíz, y mucho antes que aparecieran los cultivos transgénicos. Por lo tanto, el riesgo de monocultivo existe, independientemente de que un cultivo sea transgénico o no y hay que evitarlo incentivando la rotación de cultivos, un elemento clave de las Buenas Prácticas Agrícolas para asegurar la sustentabilidad de nuestra agricultura. Es importante resaltar, en este sentido, que los maíces transgénicos resistentes a insectos (Bt) contribuyeron a que el maíz fuera un cultivo viable en zonas donde antes era muy riesgoso sembrarlo por la alta presencia de insectos. El maíz transgénico ayudó a incrementar las opciones de cultivos factibles para rotar con la soja.



¿Qué te preocupa sobre los cultivos transgénicos?

5. LO QUE SE DICE





5.1. ¿Los tomates perdieron el sabor debido a que son transgénicos?

¡No! Por el momento no hay ningún tomate transgénico que se comercialice en el mundo. El tomate que encontramos hoy en las verdulerías fue mejorado por métodos tradicionales y no por transgénesis.

¿Por qué perdió el sabor? Hay varias razones que pueden influir en el sabor del tomate. En general, el mejorador y el productor priorizan seleccionar y cultivar aquellas variedades que prometen más rendimiento y menor susceptibilidad a las enfermedades o aquellas que tienen un aspecto atractivo, dejando a veces en un segundo plano el sabor. Otra razón es la distancia que recorren las frutas desde las quintas hasta la ciudad. Si el campo o huerta está cercana a la ciudad, los frutos se pueden dejar en la planta hasta último momento (cuando el contenido de azúcar, por ejemplo, es mayor). Lamentablemente, las necesidades de recolección, transporte y almacenamiento de los tomates hacen que muchas veces no se pueda esperar a cosecharlos muy maduros porque se echarían a perder en el viaje. Sumado a esto, está la prolongada refrigeración necesaria para atender las nuevas demandas del consumidor, que quiere tener disponibles todas las frutas y verduras en cualquier momento del año, incluso fuera de estación, y la única forma de lograrlo actualmente es depositar las cosechas en cámaras de frío por períodos más prolongados.



5.2. ¿Las abejas están desapareciendo debido a la siembra de cultivos transgénicos?

No. El potencial impacto de los cultivos transgénicos sobre los insectos benéficos ha sido ampliamente estudiado y forma parte de la evaluación de riesgo que se realiza antes de autorizar la siembra de cualquier cultivo transgénico. Todos los resultados indican que las plantas transgénicas no son dañinas para las abejas y, en particular, se ha demostrado que el polen proveniente de cultivos resistentes a insectos (cultivos Bt) no afecta negativamente la supervivencia, peso, actividad, comportamiento o desempaño de las colonias. Además, el uso de los cultivos Bt trae asociado el beneficio de disminuir las aplicaciones de insecticidas necesarias para proteger a los cultivos de los insectos plaga. Esto, de por sí, contribuye a proteger a los insectos benéficos, entre los que se encuentran las abejas y otros polinizadores.



5.3. ¿"Grasas trans" y "transgénicos" son sinónimos?

A pesar de que existe cierta confusión, estos términos hacen referencia a conceptos totalmente diferentes: "trans", usado en relación a las grasas, alude a los productos de la hidrogenación parcial de los aceites, mientras que el término "transgénico" define a aquellos organismos a los que se les ha introducido nuevos genes mediante técnicas de ingeniería genética (por ejemplo: cultivos como la soja, el maíz y el algodón en Argentina).



5.4. ¿Los cultivos orgánicos son más nutritivos y “naturales” que los convencionales y los transgénicos?

La publicidad, la desinformación o el desconocimiento, pueden haber generado cierta confusión entre los términos “orgánico” y “natural”. Vayamos por partes. “Orgánico” hace alusión a un sistema de producción libre de pesticidas y fertilizantes de síntesis química. “Natural” en el imaginario social se asocia a diversos conceptos, entre ellos “puro” o “sin procesamiento”. Entonces, ¿un cultivo orgánico es “natural” y uno transgénico no lo es? ¡No! porque todas las frutas y verduras que hoy comemos, sean producidas bajo las normas de agricultura orgánica o convencional, son el resultado de procesos de mejoramiento y selección que se remontan a miles de años atrás. Basta con investigar cuáles son los ancestros de todas las verduras y frutas que comemos para ver cómo han cambiado hasta llegar a ser como las conocemos hoy. La transgénesis, por su parte, es una herramienta más para mejorar los cultivos. Sin embargo, por cuestiones de ideología o comerciales, las normas de la producción orgánica permiten usar cultivos mejorados por cualquier método menos por ingeniería genética. También se suele creer que lo orgánico es “natural” porque no contiene pesticidas. Esto tampoco es real, ya que la producción orgánica utiliza productos fitosanitarios que deben haber sido evaluados y autorizados para esta práctica agrícola.

Respecto a las creencias de que los alimentos derivados de cultivos orgánicos son más nutritivos que los convencionales y los



transgénicos, no hay ninguna evidencia científica de que esto sea así. Hay varios estudios de la literatura científica donde se comparan los productos orgánicos con sus pares convencionales, y no se han identificado diferencias a nivel nutricional entre ambos. Uno de los estudios más completos sobre este tema, una revisión sistemática publicada en la revista de Nutrición Clínica de los EEUU, ha concluido que no hay diferencias significativas en la calidad nutricional de alimentos producidos de manera orgánica o convencional. Por otro lado, para la aprobación de los cultivos transgénicos, se evalúa que estos sean al menos tan nutritivos y seguros como su contraparte convencional. Incluso, hay cultivos transgénicos con probada mejor calidad nutricional que los producidos por mejoramiento convencional. Ejemplo de esto es la papa que produce menos acrilamida al ser cocida a altas temperaturas y la soja con mayor proporción de ácido oleico (aún no disponibles en Argentina).



5.5. ¿Los cultivos transgénicos son la causa de que se incremente el uso de agroquímicos?

Por el contrario, los cultivos transgénicos con resistencia a insectos han permitido reducir las aplicaciones de insecticidas, mientras que los tolerantes a herbicidas han hecho posible reemplazar ciertos herbicidas por otros más amigables con el medio ambiente.



5.6. ¿Por qué algunos se oponen a los cultivos transgénicos?

Las razones son variadas (políticas, filosóficas, ideológicas, socio-culturales), pero no existe evidencia científica que condene a los transgénicos.

Ante este escenario, el desafío es que todos los involucrados en el desarrollo de los cultivos transgénicos derribemos mitos, mostremos que las tecnologías están al servicio del hombre y enviemos un mensaje tranquilizador a la sociedad. Informar correctamente y educar en el uso responsable de las tecnologías es fundamental. Lo que es común para un agrónomo o científico, puede ser muy novedoso o preocupante para un grupo importante de personas. Necesitamos de la ciencia, la tecnología y la innovación para garantizar la seguridad alimentaria, mejorar la calidad de vida de las personas, cuidar el ambiente y la biodiversidad. No comunicar los avances científico-tecnológicos es muy riesgoso, y puede llevar a la sociedad a rechazar tecnologías que en realidad son beneficiosas.

5.7. ¿Es verdad que la biotecnología agrícola beneficia económicamente sólo a las grandes empresas?

La realidad es que los más beneficiados con el uso de la tecnología agrícola ha sido el sector productivo, incluyendo a los pe-



queños, medianos y grandes productores agropecuarios. El último estudio de adopción de cultivos transgénicos en Argentina (realizado cuando se cumplieron los 20 años de la primera aprobación) arrojó los siguientes resultados: el 66 % de los beneficios económicos se distribuyó entre los productores, el 26% al Estado Nacional y sólo el 8% a los proveedores de tecnologías e insumos (empresas semilleras y de herbicidas).

5.8. ¿Es verdad que las semillas producidas por plantas transgénicas no son capaces de producir una planta viable (o no germinan)?

Si bien existen técnicas para limitar el uso de las tecnologías, ninguno de esos métodos está presente en los cultivos transgénicos comercializados. Por lo tanto, la semilla producida por un cultivo transgénico de los que están en el mercado puede ser sembrada y dará origen a plantas que se desarrollarán y producirán fruto y semillas normalmente.



5.9. ¿El pollo que consumimos es transgénico?

No existe en el mundo ningún pollo transgénico. Los pollos que comemos hoy son producto del mejoramiento convencional. El único animal transgénico que ya está disponible en el mercado es el salmón, autorizado para su venta y consumo (por el mo-



lo que se dice

mento en Canadá y Estados Unidos). En Argentina todavía no hay animales transgénicos ni productos derivados de animales transgénicos en el mercado. Por otro lado, se están desarrollando bovinos y caprinos, no para consumo, sino como “fábrica de moléculas” para la producción de fármacos como la insulina y la hormona de crecimiento humano, por ejemplo. Estos fármacos tampoco están en el mercado aún.

5.10. ¿Los alimentos derivados de cultivos transgénicos producen cáncer?

El cáncer es un nombre aplicado a un espectro de enfermedades en las que las células proliferan de manera anormal debido a factores genéticos y/o ambientales, entre los que se encuentran el humo del tabaco y los rayos UV del sol, por ejemplo. No hay ninguna conexión entre cultivos transgénicos y el cáncer, a pesar de ciertas noticias que circulan.

Podés haber escuchado sobre un artículo de Seralini y colaboradores de 2012 que asociaba la presencia de tumores en ratas con el consumo de maíz transgénico, pero este es un claro ejemplo de mala ciencia. El estudio fue desacreditado por la comunidad científica debido a fallas graves en la metodología y el análisis de los datos, e incluso removido de la revista donde había sido originalmente publicado.

Un artículo publicado en 2019 sobre un estudio de alimentación de dos años de duración en ratas, pedido por la Comisión Europea, concluyó que no se observaron efectos adversos.



5.11. ¿La siembra de cultivos transgénicos es la causa de la deforestación y la pérdida de bosques nativos en el mundo?

No. El crecimiento de la población mundial y, por lo tanto, el incremento de la demanda de alimentos es lo que impulsa, a nivel global, un aumento de la superficie cultivada, muchas veces en detrimento de áreas no agrícolas. Lamentablemente, se han perdido bosques nativos debido al avance de la frontera agropecuaria, la tala indiscriminada para madera y la expansión de los centros urbanos. En este escenario, resulta crucial tomar medidas de remediación y prevención, como la implementación de tecnologías que permitan mejorar la productividad de los cultivos. De hecho, los cultivos transgénicos contribuyen a incrementar los rendimientos permitiendo producir más en menos tierra y de esa forma contrarrestar, en parte, la necesidad de expandir la superficie utilizada para la agricultura.



5.12. ¿Es cierto que los cultivos transgénicos reducen la biodiversidad?

Las actividades del hombre, como por ejemplo cultivar una determinada especie en un campo o establecer y expandir ciudades hacia hábitats nativos, afectan la biodiversidad. Sin embargo, al incrementar los rendimientos en general, los cultivos transgénicos permiten producir más en la misma superficie, prote-



lo que se dice

giendo los hábitats naturales. Adicionalmente, los cultivos transgénicos pueden contribuir a proteger la diversidad al reducir las aplicaciones de insecticidas en el caso de los cultivos resistentes a insectos. Finalmente, la combinación de los cultivos transgénicos con el sistema de siembra directa contribuye a proteger el suelo y a ofrecer un ambiente más avorable para los microorganismos, por ejemplo.

CONTACTOS INSTITUCIONALES



65

ArgenBio

Consejo Argentino para la Información
y el Desarrollo de la Biotecnología

El mundo evoluciona

Navegá

-  ArgenBio.org
-  PorQueBiotecnologia.com.ar

Consultá

-  InfoAlimentos.org.ar
-  [InfoAlim](#)
-  [InfoAlimentos_info](#)

Seguinos

-  [ArgenBio](#)
-  [ArgenBiooficial](#)
-  [company/ArgenBio](#)
-  [ArgenBio](#)

ArgenBio

Consejo Argentino para la Información
y el Desarrollo de la Biotecnología

El mundo evoluciona

Navegá

 ArgenBio.org

 PorQueBiotecnología.com.ar

Seguinos

 [ArgenBio](#)

 [ArgenBiooficial](#)

 [company/ArgenBio](#)

 [ArgenBio](#)

Consultá

 InfoAlimentos.org.ar

 [InfoAlim](#)

 [InfoAlimentos_info](#)

Creado con el fin de divulgar información sobre biotecnología, contribuyendo a su comprensión y estimulando su desarrollo. ArgenBio surgió del compromiso que asumieron sus miembros fundadores para responder a la demanda de información acerca de la biotecnología y sus aplicaciones, sus beneficios y su seguridad.