



“ALIMENTOS TRANSGENICOS”

**JHONTAN VALENCIA RIVERA
PEDREGAL – MAJES 2023**

**Instituto Superior Tecnológico “Santiago Ramón y Cajal” - IDEMA
Ciencias Agropecuarias**

MEJORAMIENTO GENETICO DE PLANTAS

Copyright © 2021 por Nombre del Estudiante "Jhonatan valencia rivera". Todos los derechos reservados.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres y familiares más cercanos por su apoyo incondicional y comprensión por ser ellos esa motivación que me impulsan a ser mejor cada día, gracias por entenderme en aquellos momentos que me dedico a mis estudios y dejo de estar con ellos.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme estar estudiando, aunque con dificultad por mi trabajo, pero todo es posible cuando uno tiene la voluntad de superarse que gracias al apoyo de mis padres por darme ánimos a seguir adelante y no rendirme.

Resumen (**Abstract**)

Los alimentos transgénicos son aquellos alimentos creados a partir de un organismo modificado mediante ingeniería genética y que ha adquirido características diferentes cuando se le han insertado genes de otro organismo. Este trabajo de investigación se centra en la formación, la distribución y el impacto que crean en nuestra sociedad. Actualmente, existen diferentes puntos de vista sobre los alimentos transgénicos, aunque generalmente, la opinión pública suele otorgarles una connotación negativa. Debido a ellos, los alimentos modificados genéticamente están en el punto de mira de los medios de comunicación. No obstante, este trabajo pretende seguir una metodología totalmente objetiva. Hoy en día, no suele interesar el origen o el tratamiento que reciben los alimentos antes de llegar a nuestro plato. La gente se olvida de que la comida tiene un pasado e ignora por completo si su tratamiento previo puede ser beneficioso o perjudicial para su salud. Desde que soy pequeña, en mi casa siempre se le ha dado mucha importancia a la necesidad de tener una buena alimentación, pues es un factor a tener en cuenta cuando hablamos de la salud de uno mismo. Así fue como supe que quería hacer mi trabajo de investigación sobre un tema relacionado con la alimentación. Sin embargo, la razón principal que me llevo a querer enfocar este trabajo hacia la modificación genética en los alimentos fue el simple hecho de querer concienciar a la sociedad sobre la importancia de lo que comemos. Algo tan simple como esta idea se sustenta en muchos valores morales; como el amor y el respeto hacia uno mismo los cuales nos llevan a buscar lo mejor para nosotros mismos. Además, la idea de modificar los genes para expresar caracteres diferentes es muy interesante. Grosso modo, conseguir que por ejemplo una pera tenga una característica propia de una manzana es algo fascinante, aparte de ser un avance científico extraordinario. También, por ejemplo, se puede hacer que una cosecha sea inmune a agentes externos perjudiciales. Algo así ha revolucionado el mercado agrario, pero presenta algunas desventajas

Tabla de Contenidos (Indice)

Capítulo 1 ALIMENTOS TRANSGENICOS	9
Definición	9
Funciones	9
HECHO HISTORICO	10
Fuentes alimenticias	14
ALERGENICIDAD Y TOXICIDAD	16
Ventajas y desventajas de los alimentos transgenicos	19
VENTAJAS DE LOS ALIMENTOS TRANSGENICOS	20
DESVENTAJAS DE LOS ALIMENTOS TRANSGENICOS	22
Conclusiones	26
Lista de referencias bibliográficas	27

Lista de tablas

Tabla 1 cuadro de ventajas y desventajas de alimentos transgénicos.....	19
---	----

Lista de figuras

Ilustración 1 modificación genética de un organismo	16
Ilustración 2 alimento transgénico	24
Ilustración 3 productos transgénico	25

Capítulo 1

ALIMENTOS TRANSGENICOS

Definición

Los alimentos transgénicos son aquellos a los cuales se les modifica una parte de su ADN para transferirle una propiedad de otro organismo que originalmente no poseía. Lo que se hace es buscar un ser vivo que tenga las propiedades que se desea en el nuevo organismo o semilla, y se extrae la parte del ADN que le confiere esa propiedad. Luego, se agrega el gen a la semilla del alimento que se desea modificar. El nuevo alimento crecerá con las propiedades intrínsecas al gen añadido. Algunas de estas propiedades pueden ser resistencia a alguna plaga, retraso en la maduración de la fruta, algún agregado nutricional o resistencia a herbicidas. Finalmente, las observaciones del creador de los alimentos transgénicos Mendel lograron allanar el camino para el desarrollo de la primera planta modificada genéticamente, la cual fue una planta de tabaco resistente a los antibióticos; esto se realizó en el año de 1983. En la actualidad entre los cultivos transgénicos sembrados en el mundo se encuentran: soja, maíz, algodón, canola, remolacha azucarera y alfalfa con tolerancia a herbicidas; maíz, algodón, berenjena y caña de azúcar resistentes a insectos (Bt); maíz, algodón y soja con tolerancia a herbicidas y resistencia a insectos combinadas.

Funciones

Los genes también pueden pasarse de un animal a una planta, y viceversa. Otro nombre para esto es organismos genéticamente modificados u OGM. El proceso para crear alimentos GM (transgénicos) es diferente a la cría selectiva. Esta involucra la selección de plantas o animales con los rasgos deseados y su crianza. Con el tiempo, esto resulta en la descendencia con los rasgos deseados. Uno de los problemas con la crianza selectiva es que también puede resultar en rasgos que no son deseados. La ingeniería genética permite a los científicos seleccionar

el gen específico para implantar. Esto evita introducir otros genes con rasgos no deseados. La ingeniería genética también ayuda a acelerar el proceso de creación de nuevos alimentos con rasgos deseados.

HECHO HISTORICO

1992-1994 El primer alimento transgénico: El tomate Flavr Savr

En 1992 se creó el primer alimento transgénico: el tomate Flavr Savr, que fue aprobado en 1994. Décadas atrás, se había descubierto que la enzima poligalacturonasa era la responsable de la maduración del alimento. Luego, investigadores de la empresa Calgene decidieron crear un gen con la capacidad de suprimir la producción de esta enzima. De esta forma, lograron retrasar el tiempo de maduración de los tomates y así extender su vida útil. El producto fue comercializado en Reino Unido, primero en forma de fruta y posteriormente en latas como pasta de tomate. Tiempo después, la cadena de supermercados Tesco inició una campaña diciendo que el tomate no ofrecía ventajas adicionales a su versión no transgénica. Esto inició una campaña mediática en contra de este alimento y su popularidad disminuyó significativamente.

1995-1999 El recall generado por el maíz transgénico Starlink

Entre 1995 y 1999 se crea y propone la aprobación del maíz transgénico Starlink. Este maíz se modificó al incorporarle un gen de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (Bt). Esta bacteria tiene la capacidad de sintetizar una sustancia tóxica para plagas, que funciona como un insecticida de origen natural. Luego, el maíz Starlink podía crecer y sintetizar esta sustancia, siendo así más resistente a plagas que su versión no transgénica. Sin embargo, el 1999 se denegó a Starlink la licencia para ser comercializado como alimento para humanos. Esto se debe a que esta sustancia hace que se sintetice una proteína difícil de digerir

en el estómago de los humanos, con lo cual podría ser potencialmente alérgico. Luego, la licencia fue otorgada únicamente para que se comercialice como alimento para ganado. Durante el año 2000, en una auditoría realizada a distintos productos en supermercados, se detectó contenido de material transgénico en tortillas comercializadas por la marca Taco Bell.

Automáticamente se llamó a un recall de todos los productos (producidos por Kraft), y la marca Aventis retiró el maíz vendido a Kraft del mercado. Esto fue un suceso importante, ya que aquí puede verse el riesgo que presentan los alimentos transgénicos en cuanto a contaminación de otros alimentos no transgénicos. 4 En aquel momento, el maíz transgénico Starlink sólo representaba el 0.5% de las tierras.

1996: El “Roundup Ready”, mejor conocido como la soja transgénica

En 1996 se comienza a comercializar el producto “Roundup ready”, fabricado por Monsanto. Esta semilla, modificada genéticamente, es resistente al veneno Glifosato. Este gen se descubrió a través de una bacteria que rondaba cerca de una fábrica de glifosato en Estados Unidos. El gen se aisló y posteriormente se modificó a la semilla de soja para que tuviera la misma resistencia al glifosato que la bacteria. Esta característica es una ventaja para la gente que trabaja en el campo, ya que no tienen que aplicar distintos venenos para las malezas que crecen en las plantaciones. Únicamente aplicado glifosato, ya se logra una extinción de todas las malezas. Sin embargo, algunos de los problemas que presenta el glifosato son: Las malezas en muchos casos desarrollan se hibridizan con las plantaciones transgénicas, generando resistencia al glifosato. Esto hace que las cantidades que se deben agregar sean cada vez mayores. El glifosato ha sido calificado por la OMS como “potencialmente cancerígeno”. Sin embargo, su uso no se ha prohibido ya que no se considera riesgoso al nivel de exposición que deberíamos estar los humanos. Sin embargo, el glifosato daña no solo los suelos en los que se aplica, sino que filtra en las napas y daña a

otros organismos del ecosistema como insectos o animales. Las malezas forman parte del ecosistema, con lo cual al eliminarlas se altera el equilibrio del mismo.

1992-1998: Cómo la modificación transgénica salvó al árbol de Papaya en hawaii

Desde la década de 1940 a 1990 se detectó un virus en Hawaii que puso en peligro al árbol de Papaya de este estado, característico a nivel mundial. En 1992 un grupo de científicos comenzaron a investigar métodos de modificación genética para conferirle resistencia a las semillas. En 1999 se aprobó en Estados Unidos su producción para ser comercializada. 10 años después de ese año, el 90% de los árboles de Papaya de Hawaii eran árboles transgénicos, ya que el resto no pudo sobrevivir a la plaga del virus. De esta forma, se logró salvar un árbol icónico de este estado

Los 10 hechos más importantes de los cultivos transgénicos en el 2014

Recientemente el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro biotecnológicas, Isaaa por sus siglas en inglés, publicó su informe anual sobre la situación mundial de la comercialización de cultivos genéticamente modificados (GM), correspondiente al 2014. Allí se destaca que el año pasado en el mundo 18 millones de agricultores sembraron 181.5 millones de hectáreas con cultivos GM, transgénicos o biotecnológicos, lo que representa un incremento del 3.6% con respecto al 2013. En el marco del lanzamiento del informe anual de Isaaa, fueron presentados los 10 hechos más importantes sobre los cultivos transgénicos en 2014, los cuales son:

1. 2014 fue el décimo noveno año de siembra de cultivos biotecnológicos en el mundo. Desde que en 1996 se sembraran por primera vez semillas transgénicas en el mundo la superficie ha aumentado de forma constante año a año.

2. Un total de 18 millones de agricultores de todo el mundo sembraron semillas GM en el 2014. El 90% de éstos fueron pequeños agricultores de países en vías de desarrollo.
3. A finales de 2013 se aprobó en Bangladesh el cultivo de la berenjena Bt (resistente a insectos), primer cultivo biotecnológico permitido en el país. En 2014 un total de 120 agricultores apostaron por estas semillas, una apuesta récord alcanzada en sólo un año. Bangladesh es un país en vía de desarrollo y pequeño con 150 millones de personas.
4. Los más recientes cultivos GM aprobados a nivel mundial han sido de alimentos básicos como la papa Innate en Estados Unidos o la berenjena Bt en Bangladesh. También se aprobó en Indonesia una caña tolerante a la sequía, en Brasil una soya tolerante a herbicidas y en Vietnam maíz biotecnológico que tiene dos características: tolerancia a herbicidas y resistencia a insectos.
5. Estados Unidos continuó siendo el país líder con el 40% de la siembra mundial (73,1 millones de hectáreas) y con más del 90% de adopción para los principales cultivos de maíz (93% de adopción), soya (94%) y algodón (96%). Brasil es el segundo país en siembra de cultivos biotecnológicos con 42,2 millones de hectáreas, 6 seguido de Argentina (24,3 millones de hectáreas), India (11,6 millones de hectáreas) y Canadá (11,6 millones de hectáreas).
6. El primer maíz biotecnológico tolerante a la sequía sembrado por primera vez en 2013 en Estados Unidos ha quintuplicado su siembra en 2014 pasando de 50.000 hectáreas a 275.000. Este mismo evento ha sido donado a la asociación Water Efficient Maize for Africa (WEMA) para que pueda llegar a los agricultores de África en 2017.
7. Los cultivos transgénicos en África han seguido muy presentes un año más con 2.7 millones de hectáreas, cifra ligeramente inferior a la del año anterior debido a la sequía. Sudán aumentó la siembra de algodón Bt en

casi un 50%, mientras que la sequía impidió que en Burkina Faso se plantaran más de 0.5 millones de hectáreas. Otros siete países (Camerún, Egipto, Ghana, Kenia, Malawi, Nigeria y Uganda) realizaron ensayos de campo con cultivos GM con diferentes características, penúltimo paso antes de la aprobación.

8. La Unión Europea mantuvo los cinco países que apostaron por el cultivo de maíz Bt en 2013: España, Portugal, Rumanía, Eslovaquia y República Checa. La siembra en territorio europeo disminuyó un 3% respecto al año anterior con 143.016 hectáreas. Esta caída es paralela a la reducción total de superficie de maíz a causa de los bajos precios y las condiciones climatológicas.
9. Un nuevo meta-análisis sobre los beneficios de los cultivos transgénicos confirmó estos cultivos han conseguido en los últimos 20 años reducir el uso de plaguicidas químicos en un 37%, aumentar los rendimientos de los cultivos en un 22% e incrementar los beneficios de los agricultores en un 68%.
10. En previsión futura existen más de 70 productos que podrían estar disponibles para los agricultores en los próximos cinco años.

Fuentes alimenticias

Los posibles beneficios de los alimentos transgénicos incluyen:

- Alimentos más nutritivos.
- Alimentos más apetitosos.
- Plantas resistentes a la sequía y a las enfermedades, que requieren menos recursos ambientales (como agua y fertilizante).
- Menos uso de pesticidas.
- Aumento en el suministro de alimentos a un costo reducido y con una mayor vida útil

- Crecimiento más rápido en plantas y animales.
- Alimentos con características más deseables, como papas (patatas) que produzcan menos sustancias cancerígenas al freírlas.
- Alimentos medicinales que se podrían utilizar como vacunas u otros medicamentos.

Algunas personas han expresado preocupaciones sobre los alimentos transgénicos, tales como:

- Creación de alimentos que pueden causar una reacción alérgica o tóxica.
- Cambios genéticos inesperados y dañinos.
- La transferencia inadvertida de genes de una planta o animal GM a otra planta o animal cuyo propósito no sea la modificación genética.
- Alimentos que son menos nutritivos.

Se ha probado que estas preocupaciones hasta ahora no tienen fundamento. Ninguno de los alimentos transgénicos usados hoy en día ha causado algunos de estos problemas. La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) evalúa todos los alimentos transgénicos para asegurarse que sean seguros antes de que salgan a la venta. Además de la FDA, la Agencia Estadounidense de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) regulan las plantas y animales producto de la bioingeniería. Ellos evalúan la seguridad de los alimentos transgénicos para los humanos, animales, plantas y el medio ambiente. ⁸ El algodón, el maíz y la soja son los principales cultivos transgénicos cultivados en los Estados Unidos. La mayor parte se utiliza para hacer ingredientes para otros alimentos, tales como:

- Jarabe de maíz utilizado como edulcorante en muchos alimentos y bebidas
- Almidón de maíz utilizado en sopas y salsas

- Aceites de soja, maíz y canola usados en productos para refrigerios, pan, aderezos para ensalada y mayonesa
- Azúcar de remolacha
- Alimentos para ganado

Otros de los principales cultivos de ingeniería genética incluyen:

- Manzanas
- Papayas
- Papas
- Calabaza

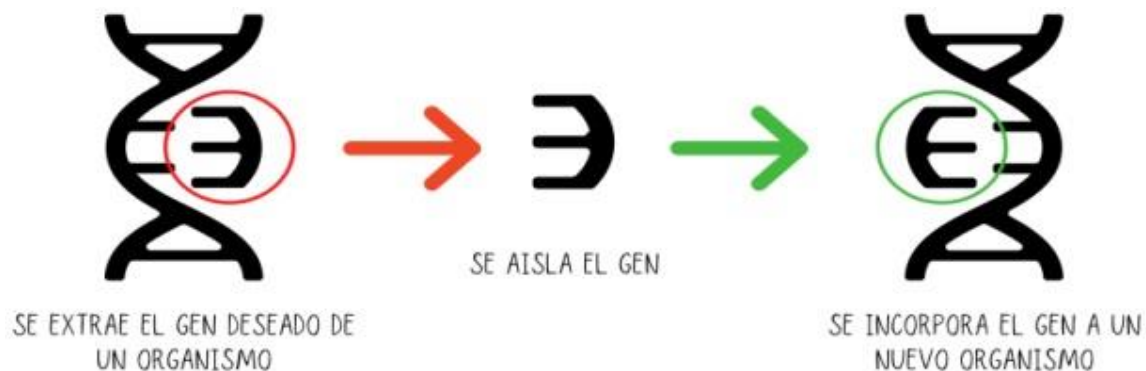


Ilustración 1 modificación genética de un organismo

ALERGENICIDAD Y TOXICIDAD

Se ha discutido el posible efecto como alérgenos de los derivados de alimentos transformados genéticamente; incluso, se ha sugerido su toxicidad. El concepto subyacente en ambos casos difiere: en el primero, una sustancia inocua podría dar lugar a la aparición de reacciones alérgicas en algunos individuos susceptibles, mientras que en el segundo su efecto deletéreo sería generalizado. Un estudio de gran repercusión al respecto fue publicado por Exwen y Pustzai en 1999. En él se indicaba que el intestino de ratas alimentadas con patatas genéticamente modificadas (expresando una aglutinina de *Galanthus nivalis*,

que es una lectina) resultaba dañado severamente. No obstante, este estudio fue severamente criticado por varios investigadores por fallos en el diseño experimental y en el manejo de los datos. Por ejemplo, se incluyeron pocos animales en cada grupo experimental (lo que da lugar a una gran incertidumbre estadística), y no se analizó la composición química con precisión de las distintas variedades de patatas empleadas, ni se incluyeron controles en los experimentos y finalmente, el análisis estadístico de los resultados era incorrecto. Estas críticas fueron rápidas: la comunidad científica respondió el mismo año recalcando las falencias del artículo; además, también se censuró a los autores la búsqueda de celebridad y la publicidad en medios periodísticos. En cuanto a la evaluación toxicológica de los alimentos transgénicos, los resultados obtenidos por los científicos son contradictorios. Uno de los objetivos de estos trabajos

Pros y contras de los transgénicos

Los seguidores de esta práctica, como el catedrático de Bioquímica y Biología Molecular Francisco García Olmedo, defienden el uso de transgénicos por las ventajas que en ellos se encuentran: protección frente a virus o herbicidas, mayor durabilidad y tamaño, crecimiento acelerado o la capacidad de crecer en zonas estériles y de que se les añadan proteínas que de normal no poseerían. Otro argumento muy común es el que afirma que la cría y el cultivo selectivos ha sido una práctica común desde hace miles de años y ahora solo se ha llevado un paso más lejos. Además, por el momento no ha habido indicios de que los alimentos transgénicos tengan consecuencias de salud en las personas que los consumen. Sus detractores, por otro lado, apuntan a que el uso de estos productos se ha generalizado en muy poco tiempo sin que se pueda comprobar si los alimentos transgénicos tienen consecuencias a largo plazo. Juan Felipe Carrasco, ingeniero agrónomo que encabezó en 2010 una campaña de Greenpeace contra los 10

transgénicos, es uno de los muchos opositores a este tipo de alimentos debido al impacto medioambiental y la pérdida de biodiversidad que suponen. Uno de los mayores argumentos en contra del uso de transgénicos no se refiere a los transgénicos en sí mismos, sino al modo de uso de los mismos: estos productos no generan semillas viables por lo que se pone a los agricultores en una situación de dependencia total frente a los suministradores, generalmente grandes empresas multinacionales que controlan qué, cómo y cuánto se produce. Mientras que muchos proclaman que los alimentos transgénicos serán capaces de alimentar a toda la población mundial, otros señalan que, verdaderamente, el problema del hambre en el mundo es de distribución, no de tecnología: hay comida para todos, pero está mal repartida. Comprobar la pauta de función hepática, pues en este órgano se produce la detoxificación de sustancias en el organismo. Un estudio en ratón alimentado con soja resistente a glifosato encontró diferencias en la actividad celular de los hepatocitos, sugiriendo una modificación de la actividad metabólica al consumir transgénicos. Estos estudios basados en ratones y soja fueron ratificados en cuanto a actividad pancreática y testículo. No obstante, otros científicos critican estos hallazgos debido a que no tuvieron en cuenta el método de cultivo, recolección y composición nutricional de la soja empleada; por ejemplo, la línea empleada era genéticamente bastante estable y fue cultivada en las mismas condiciones en el estudio de hepatocitos y páncreas, por lo que un elemento externo distinto del gen de resistencia al glifosato podría haber provocado su comportamiento al ser ingerido. Más aún, el contenido en isoflavonas de la variedad transgénica puede explicar parte de las modificaciones descritas en el intestino de la rata, y este elemento no se tuvo en cuenta puesto que ni se midió en el control ni en la variedad transgénica. Otros estudios independientes directamente no encontraron efecto alguno en el desarrollo testicular de ratones alimentados con soja resistente a glifosato o maíz.

Ventajas y desventajas de los alimentos transgenicos


	Ventajas	desventajas
Para la economía	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento acelerado del producto • Aumento de la producción • Defensa contra las enfermedades • Combatir plagas en la agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión financiada por grandes compañías. • Complicaciones para regular y legalizar su uso
Para el ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del impacto ambiental de la agricultura • Preservación de la biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Competición biológica • Perdida de la biodiversidad • Efectos negativos en la fauna silvestre
Para la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Combatir deficiencias nutricionales • Reducción de toxinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciales efectos negativos en la salud humana • Implicaciones éticas

Tabla 1 cuadro de ventajas y desventajas de alimentos transgénicos

VENTAJAS DE LOS ALIMENTOS TRANSGENICOS

Las ventajas resultan de la mejoría o la utilidad que los organismos modificados genéticamente aportan a las diferentes áreas del quehacer humano. Entre las ventajas tenemos:

Crecimiento acelerado del producto

Conociendo la fisiología de los organismos, se puede descubrir los genes que están involucrados en los mecanismos de crecimiento. Esto se puede utilizar para producir animales o plantas más grandes o que crecen más rápido. Por ejemplo, el salmón transgénico tarda en alcanzar el tamaño adulto en mitad del tiempo del salmón silvestre. Esto le da una ventaja de comercialización en menor tiempo.

Aumento de la producción

La productividad de los cultivos agrícolas disminuye por la presencia de hierbas, que compiten por el agua y los nutrientes. Una estrategia para eliminar las hierbas competidoras es modificar las plantas de interés agrícola, como el maíz y la soya, de forma que sean resistente a herbicidas.

Defensa contra enfermedades agrícolas

En algunas regiones del mundo los cultivos son atacados por virus, hongos o bacterias que los destruyen, provocando grandes pérdidas económicas. Mediante técnicas de bioingeniería se pueden construir alimentos capaces de resistir el ataque de estos agentes. Por ejemplo, la papaya es afectada por un virus que destruye la planta. Se desarrolló una papaya resistente a este virus, lo que permitió recuperar el cultivo de esta fruta en muchas regiones.

Combatir deficiencias nutricionales

En muchas poblaciones humanas existen deficiencias nutricionales que producen enfermedades. Esto por lo general se debe a la dificultad para acceder a cierto tipo de alimentos. La suplementación es una medida costosa y no está al alcance de todo el mundo. Por ejemplo, en ciertas zonas de Asia existe una deficiencia de vitamina A que provoca problemas en la visión y mortalidad infantil. Para combatir este problema, se diseñó un arroz que pudiera producir un precursor de la vitamina A. Este es conocido como el arroz dorado.

Combatir plagas en la agricultura

La bacteria *Bacillus thuringiensis* produce un insecticida que se usa comúnmente para proteger los cultivos. Se ha logrado insertar el gen de esta bacteria en algunas plantas, de forma tal que la planta pueda producir por sí misma el insecticida.

Precisión en las características deseadas

El ser humano desde la creación de la agricultura ha seleccionado las mejores plantas y animales para su consumo. A través de la selección artificial y la hibridación, se favoreció la producción de determinadas especies, pero esto consume mucho tiempo y fallas. Por ejemplo, el maíz que conocemos ahora tardó milenios y se originó de una planta (el teosinte) que apenas tenía unos cuantos granos. Con la biotecnología se puede precisar el efecto deseado, como, por ejemplo, producir un cerdo con más músculos o una vaca con mayor producción de leche. Este proceso es mucho más rápido que la selección artificial o la hibridación, además de ser más fácil de controlar.

Reducción del impacto de la agricultura en el medio ambiente

El uso de fertilizantes, pesticidas, herbicidas y antibióticos son prácticas de la industria agropecuaria que alteran el medio ambiente. Con la creación de

organismos resistentes a plagas y de mayor crecimiento se reduce el uso de toxinas y sustancias que pueden alterar el equilibrio de los ecosistemas.

Reducción de toxinas dañinas al humano

El maíz que es afectado por los insectos es más propenso a ser infectado por hongos productores de micotoxinas. Estas micotoxinas provocan daños en el hígado, son carcinogénicas y las mujeres embarazadas que consumen maíz contaminado con micotoxinas corren un riesgo mayor de tener bebés con defectos. Con la introducción del gen de la bacteria *Bacillus thuringiensis* en el maíz, se reduce los niveles de micotoxina en las mazorcas.

Preservación de la biodiversidad

Con la implementación de cultivos transgénicos más productivos se reducirá la necesidad de intervenir en zonas vírgenes. De esta forma, la fauna y flora silvestre queda protegida del impacto de la transformación del bosque para uso agrícola. 14 Por otro lado, con la reducción del uso de pesticidas sintéticos de efecto inespecífico, se mantiene la diversidad de insectos que no afectan los cultivos.

DESVENTAJAS DE LOS ALIMENTOS TRANSGENICOS

Competición biológica con las especies originales

Una de los riesgos que plantea la utilización de organismos genéticamente modificados es que tengan mejor desarrollo con respecto a la especie nativa, estableciendo una competencia por los recursos disponibles. Esto puede conducir a la disminución y potencial desaparición de la especie original.

Gran inversión financiada por grandes compañías

Los procesos de ingeniería genética son costosos y las grandes compañías biotecnológicas dominan el mercado de los alimentos transgénicos. Además, el

exceso de regulaciones disminuye el interés económico para desarrollar estos organismos por parte de instituciones públicas. Esto promueve el establecimiento de oligopolios que pueden controlar el mercado.

Potenciales efectos negativos en la salud humana

Los opositores a los alimentos transgénicos argumentan que la modificación genética de los alimentos puede causar alergias u otros problemas de salud. En este sentido, para asegurar que un organismo de este tipo sea seguro para el consumo humano, se realizan diferentes pruebas y análisis antes de comercializarlos. Por otro lado, los estudios controlados realizados en los alimentos transgénicos muestran que estos no son más propensos a producir enfermedades que los alimentos normales. Por ejemplo, la mandioca si no es preparada correctamente puede provocar la muerte.

Pérdida de la biodiversidad

Uno de los riesgos más difundidos es la desaparición de las especies nativas por causa de la superioridad de los alimentos transgénicos. Esto ha logrado resolverse creando organismos genéticamente modificados incapaces de reproducirse.

Complicaciones para regular y legalizar el mercadeo de los alimentos transgénicos.

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad en Biotecnología es un acuerdo entre diferentes países que establece las normas para la importación y exportación de organismos vivos con modificaciones en su genoma. Sin embargo, cada país es responsable de establecer las leyes para la utilización de alimentos transgénicos. Por ejemplo, el salmón transgénico es comercializado en Canadá, mientras en el país vecino, los EE.UU., se ha retrasado su aprobación

Implicaciones éticas

La manipulación genética de cualquier tipo siempre ha despertado inquietudes con respecto a lo correcto o necesario. Asegurar la alimentación de los humanos podría ser una razón para producir más y mejores alimentos transgénicos. Pero, ¿es ético crear un pez que brilla en la oscuridad para que sea más fácil de pescarlo? ¿Ayuda a la seguridad alimentaria producir un maíz decorativo de color azul sin ningún valor nutricional extra?

Efectos negativos en la fauna silvestre

El uso de algunos herbicidas en cultivos resistentes a los mismos no solo elimina las hierbas, también pueden afectar la fauna silvestre, como insectos polinizadores benéficos.

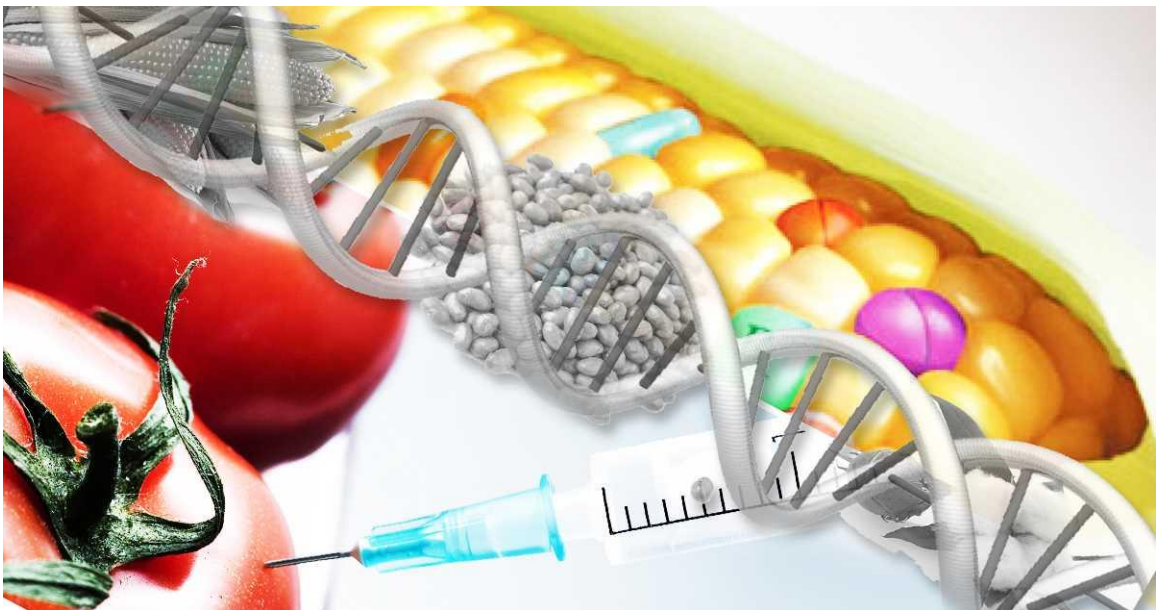


Ilustración 2 alimento transgénico



SALCHICHA SAN FERNANDO / SAN FERNANDO S.A.



LOS CUATES PICANTES (TORTILLAS DE MIAZ) / KARINTO INVERSIONES BORNEO SRL



SALCHICHA LAIVE SUIZA / LAIVE SA



QUAKER "Q-VITAL" QUINUA SOYA / AVENA GLOBAL ALIMENTOS SAC



LECHE 100% DE SOYA LAIVE / LAIVE SA



Primera lista peruana de productos confirmados como transgénicos



MAIZENA NEGRITA / ALICORP SA



LECHE 100% DE SOYA LAIVE / LAIVE SA



SOYANDINA 100% SOYA / ALICORP SA



ANGEL FLAKES / GLOBAL ALIMENTOS SAC

Ilustración 3 productos transgénico

Conclusiones

Los alimentos transgénicos son un tema muy polémico a nivel mundial, y aún no hay un acuerdo global en cuanto a su aceptación y comercialización. Sin embargo, luego de conocer la historia de los alimentos transgénicos, es necesario reconocer que los avances tecnológicos son muy relevantes, y en muchos casos han representado ventajas para el mundo agrícola. Sin embargo, es necesario políticas públicas para poder otorgar la información correspondiente a los consumidores que son estos alimentos, qué riesgos potenciales tiene consumirlos, etiquetas de identificación, etc. Luego, cada individuo tendrá la libertad de escoger qué alimentos consumir en su día a día.

Lista de referencias bibliográficas

[https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002432.htm#:~:text=Los%20alimentos%20gen%C3%A9ticamente%20modificados%20\(GM,de%20otra%20planta%20o%20animal](https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002432.htm#:~:text=Los%20alimentos%20gen%C3%A9ticamente%20modificados%20(GM,de%20otra%20planta%20o%20animal)

<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/diccionario/alimentos-transgenicos.html>

<https://www.tierra.org/que-son-los-transgenicos/>

<https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-alimentos-transgenicos/>

Otras fuentes:

- Se obtuvo imágenes de Google.