

**ALIMENTOS FUNCIONALES:
¿UNA MODIFICACIÓN GENÉTICA BENEFICA PARA EL CONSUMIDOR?**

AUTOR

LINA MARIA BOLIVAR RIVERO

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
INGENIERIA DE ALIMENTOS
2020**

DQS is member of:



*Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz*

**ALIMENTOS FUNCIONALES:
¿UNA MODIFICACIÓN GENÉTICA BENEFICA PARA EL CONSUMIDOR?**

**AUTOR
LINA MARIA BOLIVAR RIVERO**

**DIRECTOR
OSCAR AUGUSTO FIALLO SOTO**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN
XX**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
INGENIERIA DE ALIMENTOS
2020**

DQS is member of:



*Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz*

ALIMENTOS FUNCIONALES: ¿UNA MODIFICACIÓN GENÉTICA BENEFICA PARA EL CONSUMIDOR?

FUNCTIONAL FOODS IS A GENETIC MODIFICATION BENEFICIAL FOR THE CONSUMER?

RESUMEN: Se realizó una revisión analítica sobre los diferentes alimentos funcionales, enfocándose específicamente en los alimentos transgénicos que cumplen propiedades funcionales. Los alimentos funcionales son un tipo de alimentos, ingredientes o compuestos bioactivos que proporcionan al individuo luego de su ingesta, beneficios en su salud y la prevención de distintas enfermedades. En cuanto a los alimentos transgénicos o también conocidos como organismos genéticamente modificados, fueron ideados con el fin de erradicar el hambre y la desnutrición mundial, mejorar los cultivos, minimizar costos, reducir el uso de agroquímicos, mejorar la calidad nutricional de los alimentos, y muchas ventajas que la industria agroalimentaria a expuesto, pero, también existen diversas desventajas de su desarrollo, como la invasión de cultivos tradicionales y la consiguiente pérdida de biodiversidad, riesgos de los OMG para la salud pública como los alérgenos y toxinas, la resistencia a los antibióticos, entre otros.

Palabras Claves: Alimento, Funcionales, Modificado, Salud, Transgénico.

ABSTRACT: An analytical review was carried out on the different functional foods, focusing specifically on transgenic foods that meet functional properties. Functional foods are a type of food, ingredients or bioactive compounds that provide the individual after ingestion, health benefits and the prevention of different diseases. As for transgenic foods or also known as genetically modified organisms, they were designed in order to eradicate world hunger and malnutrition, improve crops, minimize costs, reduce the use of agrochemicals, improve the nutritional quality of food, and Many advantages that the agri-food industry has exposed, but there are

also several disadvantages of its development, such as the invasion of traditional crops and the consequent loss of biodiversity, risks of GMOs for public health such as allergens and toxins, resistance to antibiotics, among others.

Key Words: Food, Functional, Health, Modified, Treansgenic.

INTRODUCCIÓN

Un alimento se considera funcional si puede mejorar la salud, brindar salud y/o reducir el riesgo de enfermedad, y beneficiar una o más funciones objetivas del cuerpo. El Consejo Nacional de Nutrición y Alimentos de la Academia Estadounidense de Ciencias lo define como un alimento que ha sido modificado o contiene componentes que pueden demostrar que aumentan la salud humana o reducen el riesgo de enfermedades, más allá de la función tradicional de los nutrientes que contiene. Por otro lado, el Instituto Internacional de Ciencias de la Vida (ILSI), lo define como un alimento que brinda beneficios para la salud debido a los ingredientes fisiológicamente activos (1), (2) y (3).

Debido al interés del gobierno en la investigación para mejorar la calidad de vida de los residentes y la inversión de capital, este concepto se denominó en Japón en la década de 1980. De esta forma se generó el reglamento “Alimentos para Fines Específicos de Salud” (FOSHU), y se refiere a aquellos alimentos procesados que contienen ingredientes con funciones específicas en el organismo humano. Para 2003, más de 100 productos con licencia FOSHU fueron aprobados por el Ministerio de Salud y Bienestar del país, y se establecieron siete comités científicos para aprobar declaraciones de propiedades nutricionales con los siguientes enfoques: investigación sobre la reducción del colesterol, la reducción de la presión arterial alta, los triglicéridos altos, los alimentos relacionados con la absorción y el transporte de minerales, los alimentos no cariogénicos y los alimentos con alto nivel de azúcar en sangre. Estos comités deben tener una base científica y se basan en la mejora de las condiciones gastrointestinales. Con el

paso del tiempo, el término comenzó a desarrollarse y expandirse en Europa, Estados Unidos y, por ende, en América Latina (4), (5) y (6).

Consumir estos alimentos pueden convertirse en parte de la dieta de cualquier persona. No obstante, estos son especialmente indicados para personas con necesidades nutricionales especiales, como mujeres embarazadas y niños, intolerancia a determinados alimentos, riesgo de enfermedades cardiovasculares y gastrointestinales, osteoporosis, diabetes, etc., y gente de la tercera edad (7).

El objetivo de este artículo es realizar una revisión bibliográfica acerca de los alimentos funcionales, los tipos y la aplicación de estos en pro de los consumidores. Su enfoque principal serán los alimentos funcionales transgénicos para determinar si la ingesta de estos resulta beneficiosa o no.

DESARROLLO DEL TEMA

Tipos de alimentos funcionales

Entre los alimentos funcionales existen los naturales y los modificados. Los alimentos naturales se identifican por sus ingredientes biológicamente activos llamados fitoquímicos, que generalmente se encuentran en verduras, frutas, legumbres, hierbas aromáticas y especias. También hay ingredientes funcionales como los carotenoides, la fibra dietética, los ácidos grasos, los flavonoides, los esteroides y los fitoestrógenos; mientras que los modificados son aquellos a los que se les ha sustituido, eliminado, concentrado o modificado la biodisponibilidad y añadido algunos de sus componentes (7).

Los alimentos modificados pueden contener microorganismos probióticos; otros, sustancias prebióticas, o ambos a la vez, dando origen a simbióticos sin dejar de lado los alimentos con o enriquecidos con fibra (8), (9) y (10), además se deben tener en cuenta los alimentos transgénicos que pueden ser funcionales (11).

Probióticos y prebióticos

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) define los probióticos como aquellos microorganismos vivos que son beneficiosos para la salud del huésped cuando se ingieren en cantidades suficientes porque producen compuestos antimicrobianos. Las bacterias del ácido láctico son una de las principales categorías de probióticos (9) y (10).

En cuanto a los prebióticos, son carbohidratos de cadena corta, considerados algunos como la oligofruktosa, la povidextrosa y algunos oligosacáridos en soja y avena. Se encuentran en alimentos como cebollas, ajos, plátanos, espárragos y alcachofas. Algunos de estos prebióticos, cuando se incorporan a la dieta, pueden cambiar la flora intestinal, reducir la cantidad de coliformes, bacterias y cocos, y aumentar las bifidobacterias hasta diez veces (8).

Simbióticos

Además, están los simbióticos, que se refieren a alimentos que contienen una mezcla específica de probióticos y sustancias prebióticas, cuya combinación se utiliza principalmente en la preparación de alimentos para bebés y tiene un muy buen efecto en la prevención de enfermedades. El intestino y su principal ventaja es que los probióticos persisten en el tracto gastrointestinal (12).

Alimentos con o enriquecidos con fibra

En cuanto a la fibra, se trata principalmente de un alimento dietético. Por ejemplo, la cáscara de trigo tiene un alto contenido de fibra insoluble, y su consumo puede reducir el riesgo de cáncer de colon; en el caso de la avena, esta contiene β -glucano, lo que reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular al ingerirla. En cuanto a las fibras enriquecidas, el tipo de fibra incide en las propiedades funcionales a conseguir con este tipo de producto. Es el caso de la fibra insoluble que se relaciona con la reducción del estreñimiento y el buen funcionamiento del colon, y la fibra soluble ayuda a la reducción del colesterol y los niveles de glucosa

en la sangre. La industria agroalimentaria, por su parte, ha utilizado las características fisicoquímicas de las fibras para mejorar parámetros de calidad en los productos, como: características sensoriales, textura, viscosidad y vida útil, entre otros (10) y (13).

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Por último, pero no menos importante, los alimentos genéticamente modificados, que utilizan la tecnología de ingeniería genética de diseño, con el objetivo de resolver problemas relacionados con las deficiencias nutricionales, especialmente en países subdesarrollados. La aplicación de organismos modificados genéticamente se concentra en tres áreas principales: mejoramiento agronómico, mejoramiento de la nutrición alimentaria y aplicaciones biomédicas. En un futuro próximo, es muy posible obtener alimentos derivados de plantas modificadas genéticamente que tengan una mayor calidad nutricional y menores riesgos relacionados con la salud humana al ingerirlos (11), (14) y (15).

Los organismos genéticamente modificados son desarrollados cuando se manipulan genéticamente realizando un traslado “in vitro” de fragmentos de ADN o genes correspondientes de otro ser vivo de diferente especie, como resultado de esta transformación por ejemplo en una planta, a medida que crece, exhibe diferentes características y las transmite a las generaciones futuras (16). Los alimentos transgénicos pueden ser organismos que tienen modificados los genes por ingeniería genética y que usan como alimento humano o animal (plantas como el maíz, el arroz, o animales como conejos, pescados u ovejas) y alimentos que solo contienen un aditivo o ingredientes que son derivados de un organismo modificado (17).

Así mismo como se obtienen propiedades especiales, los cuidados deben ser más rigurosos en los cultivos, ya que estos son sembrados con la finalidad de solucionar la problemática mundial: la desnutrición y el hambre.

Los alimentos transgénicos y el hambre

Desde que empezó la revolución verde, se decía que los alimentos transgénicos eran la única y perfecta solución a la pandemia mundial, conocida como el hambre. Pero desde el inicio todo ha sido una estrategia para generar más ingresos por parte de las empresas. El hambre que ha amenazado a más de un cuarto de la humanidad no es por la falta de alimentos, sino más bien la falta de justicia, ya que si hay alimentos suficientes para todas las personas solo que estos están mal distribuidos, además si a las personas más desfavorecidas se les proporcionaran las herramientas para cultivar y cosechar, no pasarían hambre (18) y (19).

La amenaza ambiental actual es la inseguridad alimentaria, que está directamente relacionada con la cantidad y calidad de los alimentos necesarios para que los humanos obtengan los recursos naturales de la tierra, no solo para mantener la vida sino también para obtener una buena salud. Los cultivos transgénicos supuestamente tienen mayor rendimiento, esto quiere decir que generan más alimentos en la misma área a comparación con un cultivo tradicional. La agricultura mecanizada, los monopolios corporativos y la falta de oportunidades de elección son las características que mejor describen la modificación genética. No tienen nada que ver con la solución del hambre en el mundo. Estos productos están diseñados para alejar la producción de alimentos de las comunidades locales y depender más de las grandes empresas agrícolas. Los cultivos transgénicos son las herramientas de la agricultura industrializada, cuyos beneficiarios son las empresas multinacionales, no el público, y mucho menos los agricultores del tercer mundo (20) y (21).

Desarrollo de un organismo genéticamente modificado

Primeramente, se usó *Agrobacterium tumefaciens*, una bacteria que pertenece al género *Agrobacterium*, tiene una capacidad natural para transferir genes a la planta que infecta. Estas bacterias ingresan a la planta a través de la herida,

inyectan su material genético en la célula y luego integran una pequeña parte del genoma de la célula huésped. Los sistemas para la transferencia de genes más utilizados son el *Agrobacterium* y la Biolística. Esta última es una técnica en la que los genes se adhieren a pequeñas partículas metálicas al "disparar" a altas velocidades en el cultivo celular de la planta a mejorar. Una estrategia para controlar plagas es proporcionar resistencia a las plantas combinando genes de la toxina natural de *Bacillus thuringiensis* (Bt). Esta toxina proteica puede afectar a determinadas larvas de los lepidópteros, una familia de insectos que poseen dispositivos masticadores que pueden causar graves daños a los cultivos, provocando parálisis y muerte. Cuando una planta tiene este gen, produce toxinas y de esta forma se protege de los insectos (16) y (20).

La ingeniería genética de las plantas tiene varios objetivos, entre ellos: obtener una especie resistente a las condiciones de estrés y mejorar la nutrición de esa especie con el aumento del contenido de aminoácidos o precursores de vitaminas, o reducir el contenido de antinutrientes, etc., plantas para remover metales pesados o explosivos, variedades de color no tradicional, producción de cualquier metabolito o proteína con propiedades terapéuticas, y algunos con propiedades funcionales (15).

Alteración de la vida de anaquel de frutos

Debido a los procesos de maduración de los frutos, la ingeniería genética ha realizado diversos estudios para intentar atrasar el proceso de maduración de los mismos, y de esta manera disminuir las pérdidas de poscosecha al aumentar la vida útil de los alimentos. Tomates, melones y otros frutos cuya vida útil se prolonga de unos días a unas semanas. Esto lo hace posible usando algunos genes antisentido, transformando plantas y bloqueando los genes que son primordiales, es decir la biosíntesis de etileno o de enzimas hidrolíticas que se encuentran directamente involucradas en el ablandamiento de frutos (20).

Alimentos transgénicos en la cadena alimentaria

La cadena alimentaria consiste principalmente como una cadena de suministro, es decir, los alimentos pasan de los productores a los consumidores mediante los que los transforman y los vendedores. Cada vez más consumidores de todo el mundo viven y trabajan en lugares alejados de la producción y el procesamiento de alimentos. La falta de participación directa en el proceso de producción puede llevar a que se ignore en gran medida la percepción que tienen los consumidores del sistema agroalimentario y de sus productos (22).

Los países potencia son los que se han encargado de monopolizar las industrias alimentarias y de enviar los alimentos correspondientes a los países tercermundistas. Todo esto ha generado que la dieta alimentaria de las familias pobres, se concentre en consumir alimentos que han sido modificados genéticamente y que en la mayoría de los casos, es casi imposible poder identificar cuales alimentos o ingredientes son transgénicos o no. Todo esto generó la creación de diferentes reglamentos que exigieran a que los alimentos y piensos modificados genéticamente o alimentos que en su composición tengan algún ingrediente producido a partir de estos organismos, debe encontrarse obligatoriamente en las etiquetas de los mismos (17).

Ventajas potenciales de los alimentos transgénicos

Las ventajas de los cultivos modificados genéticamente reconocidos comercialmente incluyen un uso reducido de pesticidas y herbicidas. La primera generación de organismos modificados genéticamente es, con mucho, la más utilizada comercialmente, incluyendo rr (resistencia a la revisión) soja, resistente al glifosato. Primer beneficiario, excepto las empresas que producen semillas y agroquímicos son todas productoras agrícolas porque su uso reduce los costos de producción al reducir el uso de herbicidas, simplificar el manejo de los cultivos y mejorar la resistencia a plagas y enfermedades (16).

Los organismos modificados genéticamente de segunda generación también pueden proporcionar ventajas a los productores y / o industrias de procesamiento al desarrollar variedades con mayor tolerancia a la sequía, inundaciones, heladas, salinidad del suelo, metales pesados y otros factores ambientales. También se utiliza para producir edulcorantes alternativos en la remolacha azucarera, pero con un retraso de tiempo de maduración, lo que puede aumentar el tiempo de transporte y almacenamiento. Además, se están desarrollando cultivos para producir sustancias para otras industrias, como esos medicamentos, vacunas, combustible, aceite, plásticos biodegradables, etc (16).

Con estas modificaciones se pueden obtener alimentos con altos valores nutricionales de vitaminas, de ácidos grasos esenciales y la estimulación del sistema inmunológico para combatir diversas infecciones. Por tanto, los alimentos modificados genéticamente pueden utilizarse como vacuna oral. Algunos de los cultivos estudiados para este propósito incluyen maíz, papa, arroz, y soja. Esto es muy útil porque a medida que la población sigue creciendo, los organismos modificados genéticamente se han convertido en una opción viable para mantener su nutrición y tratamiento farmacológico, aunque se necesita más investigación para lograr el desarrollo de productos modificados genéticamente con fines de industrialización (23).

¿Su consumo es beneficioso para la salud humana?

Según la Organización Mundial de la Salud, los productos modificados genéticamente, actualmente en el mercado han pasado la evaluación de riesgos y es poco probable que representen un riesgo para la salud humana (24).

Se consideran alimentos y piensos transgénicos seguros los que han obtenido la autorización de alimentos en la UE, dado que ya han realizado una evaluación de riesgos por parte de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria y también han realizado evaluaciones de riesgos en cooperación con las autoridades

competentes de los estados miembros, en conclusión es que son tan seguros como productos similares tradicionales (24).

Teniendo en cuenta la complejidad de los alimentos, la gente todavía cree que es más difícil estudiar la seguridad de los alimentos modificados genéticamente que estudiar ingredientes como pesticidas, medicamentos, productos químicos industriales y aditivos alimentarios. A través de la Comisión del Codex Alimentarius y otros foros, los países revisan las normas de organismos modificados genéticamente y los medios para garantizar su seguridad. Un método utilizado para evaluar el riesgo de organismos modificados genéticamente se basa en el concepto de equivalencia sustancial. Los consumidores quieren asegurarse de que los productos modificados genéticamente que ingresan al mercado hayan sido probados adecuadamente, y estos productos deben ser monitoreados para garantizar su seguridad e identificar problemas de inmediato cuando ocurren (22).

CONCLUSIONES

Los OGM son riesgosos porque cuando los genes se transfieren de un organismo a otro, existen proteínas inicialmente no descubiertas que pueden tener efectos negativos para la salud, como reacciones alérgicas en la piel o el sistema respiratorio. Y cambios en el sistema circulatorio. Asimismo, pueden producirse alteraciones metabólicas, cambiando así los niveles de importantes sustancias bioquímicas que pueden resultar tóxicas.

Posteriormente, los mismos genes que confieren resistencia alimentaria a los insectos pueden integrarse en patógenos o en la flora intestinal, lo que genera resistencia a los antibióticos. De manera similar, estos alimentos también pueden causar presión ambiental, obligando a los insectos a desarrollar resistencia, o debido a que las plagas no son competitivas, las plagas se vuelven importantes. Así, en lugar de eliminar el uso de pesticidas, es necesario utilizarlos en grandes cantidades.

Con todo, los alimentos modificados genéticamente pueden mejorar la nutrición de las personas, aumentar la producción de alimentos y reducir el uso de sustancias químicas, pero debido a los riesgos asociados con la alimentación, es necesario que los consumidores observen la etiqueta correcta para tomar decisiones informadas.

REFERENCIAS

1. *Position of the American Dietetic Association. Functional foods.* **American Dietetic Association.** Estados Unidos : s.n., 1999, J Amer Diet Assoc, Vol. 99, pp. 1278-1285.
2. *ILSI North America Technical Committee on Food Components for Health Promotion.* **Clydesdale, FM.** 1999, Crit Rev Food Sci Nutr, pp. 203-316.
3. **Gibson , Glenn R. and Williams, Christine M.** *Functional Foods.* s.l. : Woodhead Publishing, 2000.
4. *Alimentos funcionales: ¿alimentos del futuro?* **Gimeno Creus, Eva.** 7, 2003, Elsevier, Vol. 22, pp. 68-71.
5. *Alimentos funcionales: Conceptos, Definiciones y Marco Legal.* **Olagnero, Gabriela, et al.** 119, 2007, Diaeta, Vol. 25, pp. 31-39.
6. **Valdés, Sara Esther and Ruiz, María De los Angeles.** Legislación y declaraciones nutrimentales en alimentos funcionales. [Online] *É Alimentación*, Abril 07, 2009. <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/12595-legislacion-y-declaraciones-nutrimentales-alimentos-funcionales>.
7. **Instituto Omega 3.** *Guía de alimentos funcionales.* España : Senc.
8. *Alimentos Funcionales: Impacto y Retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad Colombiana.* **Gelvez Ordoñez, Victor, Acevedo Correa, Diofanor and Fuentes Berrio, Lorenzo.** 2015, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustria, Vol. 13, pp. 140-149.
9. *Alimentos funcionales y obesidad. Interés y realidad.* **Torija, Esperanza.** 2016, Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia, pp. 260-276.
10. *Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales.* **Alvidrez, Alicia, Gonzalez, Blanca Edelia and Jimenez Salas, Zacarias.** s.l. : Mediagraphic.or.mx, 2002, Respyn: Revista Salud Pública y Nutrición, Vol. 3.

11. **FECYT.** *Alimentos funcionales.* España : Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2007.
12. *Alimentos funcionales: ¿necesidad o lujo?* **Trescastro, Eva María and Bernabeu, Josep.** Febrero 18, 2015, Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.
13. *Alimentos funcionales: avances de aplicación en agroindustria.* **Arias, Daniela, et al.** 57, 2018, Tecnura, Vol. 22, pp. 55-68.
14. **Funiber.** Alimentos funcionales y transgénicos. [Online] 2018. funiber.org/servicio-formacion-continua/nutricion/alimentos-funcionales-y-transgenicos.
15. **Tiznado-Hernández, Martín Ernesto and Rivera-Domínguez, Marisela.** Capítulo 22: Alimentos Transgénicos Funcionales. *Los alimentos funcionales: Un nuevo reto para la industria de alimentos.* México : AGT EDITOR, 2014, pp. 599-634.
16. **Tamasi, Olga, et al.** Instituto Nacional de Alimentos – ANMAT – Ministerio de Salud y Ambiente. *Alimentos obtenidos a partir de organismos genéticamente modificados (OGM).* [Online] [Cited: 10 25, 2020.] <http://www.anmat.gov.ar/alimentos/OGM.pdf>.
17. **Méndez Baiges, Víctor and Silveira Gorski, Héctor Claudio.** *Bioética y derecho.* Barcelona : UOC, 2007. 978-84-9788-580-5.
18. **Jara, Miguel.** *La otra salud. La epidemia silenciada de la mala medicina.* Madrid : Ediciones i, 2020. 978-84-122117-5-7.
19. **Caballero, Araceli.** *Protozoos insumisos.* s.l. : Intermón Oxfam, 2009. 978-84-8452-590-5.
20. **Muñoz Rubio, J. y cols.** *Alimentos transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto.* México : Siglo XXI editores, s.a de c.v., 2004. 968-23-2544-7.
21. **Melo Moreno, V. y cols.** Población y medio ambiente. [book auth.] Vladimir Melo Moreno. *Identidades.* Bogotá, Colombia : Grupo Editorial NORMA, 2005.
22. **FAO.** *Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente.* Roma : Dirección de Información de la FAO, 2001. ISBN 92-5-304560-4.

23. *Los alimentos transgénicos y su impacto socio ambiental.* **Jiménez Cisneros, Jorge and Getsemani Orozco, Luis.** México : UDLAP, 23 Octubre 2020.

24. *Sobre los alimentos transgénicos.* **Vivas Marín, Marta.** 8, 2017, BadaJoz Veterinaria.

