

LOS ALIMENTOS TRANSGENICOS, IMPACTO DE UNA REALIDAD PELIGROSA Y PRINCIPIO DE UNA MUERTE LENTA A LARGO PLAZO

The transgenic foods, impact of a dangerous reality and beginning of a slow death to long term

Marco Antonio Ramírez Campos ^{1, a}

¹ Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.

^a Bachiller en Ciencias Agrícolas.

RESUMEN

Todos los seres vivos contienen dentro del núcleo de sus células los genes, responsables de la codificación de todas las características que definen a cada individuo. Son características genéticas la forma de las hojas de una planta, el color de los ojos y piel de una persona, los procesos fisiológicos que constituyen a cualquier organismo, etc. Siendo el intercambio de genes muy común en la naturaleza entre organismos de especies compatibles. La ingeniería genética ha generado una revolución tecnológica con los OGM (organismos genéticamente modificados) para la alimentación humana, basados en la manipulación del ADN y posibilitando así la extracción, transferencia, modificación y eliminación de genes. En tal sentido, los alimentos transgénicos son aquellos obtenidos de estos OGM, es decir, de plantas que sirven en la alimentación y cuya estructura genética ha sido manipulada. Estas prácticas pueden representar una posibilidad de riesgo en la salud que a pesar de no existir estudios concretos en seres humanos, se tienen muchos otros realizados por investigadores que han trabajado generalmente en animales y que revelan la presencia de ciertas anomalías, lo que ha despertado el interés de los investigadores de actuar de manera prudente ante su uso.

PALABRAS CLAVE: Alimento transgénico, impacto, realidad peligrosa.

SUMMARY

All living things contain within the nucleus of cells the genes responsible for coding all the characteristics that define each individual. Genetic characteristics are the shape of the leaves of a plant, the color of the eyes and skin of a person, the physiological processes that constitute any organism, etc. As the exchange of common genes between organisms in nature compatible species. Genetic engineering has produced a technological revolution with GMOs (genetically modified organisms) for human consumption, based on the manipulation of DNA and thus enabling the extraction, transfer, modification and deletion of genes. In this regard, GM foods are those obtained from these GMOs, that is, of plants used in food and whose genetic structure has been altered. These practices may represent a possible health risk that despite the absence of specific studies in humans, there are many others made by researchers who have usually worked in animals and reveal the presence of certain anomalies, which has attracted interest of researchers to act wisely before use.

KEYWORDS: GM Food, impact, dangerous reality.

INTRODUCCION

Los alimentos transgénicos se han situado en el centro de un complejo debate en el que se mezclan aspectos meramente técnicos y biológicos con otros de diversa índole. El sentir de la población mundial ante un hecho real ha mostrado los síntomas de su inconformidad, levantándose muchas protestas en diferentes países para hacer llegar el mensaje de rechazo. Su estudio de este tema cobra vital importancia en cuanto al impacto generado por uno de los casos más relevantes en la historia de la alimentación del hombre. Este tipo de alimentos, declarados en un principio como la solución al problema del hambre en el mundo, muestran los casos más complejos de manipulación de especies cuyo objetivo es el beneficio económico.

La consolidación de la industria de las semillas que implica la reducción de la competencia traducida en la disminución de oportunidades para los agricultores e incrementándose la vulnerabilidad de las comunidades campesinas. A este problema se suma el riesgo de la seguridad alimentaria global cuyas opciones se reducen aún más con el incremento de la contaminación transgénica que invade los cultivos tradicionales y orgánicos. La implicancia de la monopolización de semillas en manos de unas cuantas firmas transnacionales que establece el suministro mundial de alimentos para ser los únicos abastecedores de estas semillas a través del uso de patentes y semillas suicidas.

HISTORIA EVOLUTIVA

A principios de la humanidad, el hombre ya empezaba a elegir entre las plantas de su entorno, las especies que podrían servirle como alimento, de manera que podían ser cultivadas. Para el siglo XX tras el descubrimiento de la reproducción sexual en plantas, empieza la combinación de ciertos individuos de la misma especie para su mejoramiento. Uno de los hechos más importantes se dio en el año 1927 cuando se descubre que cierto tipo de semilla expuesta a los rayos X podía generar mayor rendimiento debido a la alteración de su estructura genética, lo que le permitía un comportamiento distinto a las demás semillas del mismo tipo(1). En 1973, empieza la historia de los transgénicos en el mundo a raíz de la transferencia de genes de una bacteria a otra de distinta especie lograda por un grupo de científicos estadounidenses. Sin embargo, en 1983 en un laboratorio europeo se crea la primera planta transgénica obtenida del tabaco y cuya característica fue la resistencia al antibiótico Kanamicina (creado por Monsanto)(2). Pero no es hasta 1994 cuando en Estados Unidos se comienza a comercializar el primer alimento transgénico, el Tomate Flav Sabor, posteriormente se obtuvo la soja y años después el maíz transgénico. En 1996 se comienzan a sembrar Estas semillas adulteradas en Canadá y Argentina como respuesta a los tiempos modernos. Estos alimentos han ido aumentando exorbitantemente puesto que en 1995 se utilizaban sólo 200 000 hectáreas de terrenos

cultivados con transgénicos en el mundo, sin embargo seis años más tarde en el 2001, la cifra alcanzó la suma de 52 600 000 hectáreas de transgénicos cultivados sólo en USA, Argentina, Canadá y China. En el 2009 se sembraron aproximadamente 134 millones de hectáreas con cultivos GM y más de 14 millones de agricultores de 25 países sembraron principalmente soya, maíz, algodón, canola y remolacha azucarera, siendo los principales países productores de estos alimentos Estados Unidos (64 millones de ha), Brasil (24,4 millones de ha) y Argentina (21,3 millones de ha)(3).

MÉTODOS USADOS POR LA INGENIERÍA GENÉTICA

Para la obtención de alimentos transgénicos el costo por el nacimiento de un nuevo organismo es altísimo y su multiplicación es bastante rápida y de bajo costo, teniendo así una rentabilidad que les permite a las empresas dedicadas a la biotecnología continuar con este tipo de prácticas. Dentro de las principales formas de obtención de organismos transgénicos tenemos:

1. Virus genéticamente modificados: este organismo transfiere los genes de interés, los cuales insertan su genoma en el DNA celular para la replicación y de esta manera se consigue la expresión de los genes foráneos (4).
2. La bacteria *Agrobacterium tumefaciens*: El mecanismo natural de infección de esta bacteria de suelo es introducir un gen de su plásmido (fragmento de ADN circular y extracromosómico) en las células de la planta infectada. Este gen se integra en el genoma de la planta provocándole un tumor o agalla. La práctica consiste en la obtención de una cepa recombinante de ésta (con los genes de interés) y se induce la formación de tumores, en los cuales se encuentran células modificadas por la interacción, se aíslan estas células y a partir de ellas se genera el individuo transgénico. Las gramíneas y las monocotiledóneas presentan gran resistencia a *Agrobacterium* por lo cual este método es limitado(4).
3. Uso de protoplastos: Consiste en aislar células vegetales a las que se les ha liberado de la pared celular. De esta manera queda eliminada la barrera principal para la introducción de genes foráneos. Mediante esta técnica se consiguió por primera vez cereales transgénicos en 1988. Puede realizarse una transferencia directa de genes mediante la fusión de protoplastos mediante químicos como el PEG (polietilenglicol), del cual se obtienen híbridos nucleares y luego células transgénicas por recombinación.
4. La biobalística: Es el método más difundido que consiste en bombardear las células con partículas metálicas microscópicas recubiertas del DNA que se desea introducir. Si bien esta técnica ha dado buenos resultados, tiene un componente aleatorio de efecto muy fuerte que da un amplio margen a resultados impredecibles y un incremento significativo en la tasa de mutación celular (4).

Los casos más representativos son: la inserción de genes de peces en papas y fresas para transmitirle la característica de resistencia al frío para los casos de zonas donde las bajas temperaturas son un problema para la agricultura. La soya transgénica, posee un gen que reprime el herbicida Roundup (glifosato), pudiendo ser cultivado esta soya transgénica en medio de aplicaciones de herbicidas que acaban con todo tipo de organismo vegetal y sin hacerle el más mínimo daño a la soya. Un tipo de arroz al cual se le ha insertado el gen de la zanahoria para darle a este organismo la capacidad de sintetizar vitamina A. Finalmente uno de los caso más importantes es un maíz modificado que tiene la capacidad codificar una toxina potente proveniente de la bacteria *Bacillus Thuringiensis* para formar su propio insecticida, generándose un cultivo con altos niveles de toxicidad (2). Sin embargo ya se han hecho modificaciones genéticas en muchos cultivos como frejol, brócoli, lechuga, zanahoria, coliflor, pepino, berenjena, melón, cebolla, entre otros.

Recientemente se están desarrollando los primeros transgénicos animales y el primero en ser aprobado para el consumo humano en Estados Unidos fue un salmón Aqua Bounty (2010), que era capaz de crecer en la mitad de tiempo y durante el invierno gracias al gen de la hormona de crecimiento de otra especie de salmón y al gen "anticongelante" de otra especie de pez (2)

SITUACIÓN DE LOS TRANSGENICOS EN EL MUNDO

La producción de alimentos en el mundo se ve afectada por la existencia de condiciones adversas que perjudican la agricultura mundial. Las temperaturas extremas, el déficit de agua, el empobrecimiento constante de los suelos, los efectos devastadores por la presencia de plagas y enfermedades, sumados a los bajos rendimientos de los cultivos, generan grandes pérdidas económicas que por consiguiente el uso de estas alternativas para la solución de dichos problemas sin tener una evaluación prudente antes de su comercialización, pueden significar un riesgo inminente. Sin embargo, las transnacionales responsables de la producción de OGM no tienen en cuenta los riesgos que podrían traer el uso de estos, es así que la incertidumbre por el uso de OGM aún continúa generando mucha controversia. La masificación de cultivos como el maíz, cebada, algodón y soya principalmente, han ido creciendo de manera acelerada en países donde sus políticas de alimentación permiten la introducción de semillas transgénicas de diferentes tipos de cultivos tanto para la alimentación animal como humana (5).

En el mercado mundial, los alimentos transgénicos representan el mayor desafío financiero que jamás ha existido. La superficie mundial de cultivos biotecnológicos alcanzó los 160 millones de hectáreas en el 2011, lo que supone un incremento del 8% respecto al año anterior con 12 millones de hectáreas más sembradas (6).

Tabla 1. Países con más de 1 millón de hectáreas cultivadas en el 2011

País	Área cultivada en millones de hectáreas	País	Área cultivada en millones de hectáreas
EEUU	69,00	China	3,90
Brasil	30,30	Paraguay	2,80
Argentina	23,70	Pakistán	2,60
India	10,60	Sudáfrica	2,30
Canadá	10,40	Uruguay	1,30

Fuente: grupo de Erosión Tecnología y Concentración (ETC). 2007.⁷

Tabla 2. Ingresos de las principales empresas de semillas transgénicas en el mundo en el 2006

Compañía	Procedencia	Millones de dólares	Compañía	Procedencia	Millones de dólares
Monsanto	EEUU	4476	KWS AG	Alemania	615
Dupont	EEUU	2781	Bayer C. S.	Alemania	430
Syngenta	Suiza	1743	Taiki	Japón	425
Groupe Limagrain	Francia	1035	Sakata	Japón	401
Land O'Lakes	EEUU	756	DLF Trifolium	Dinamarca	352

Fuente: grupo de Erosión Tecnología y Concentración (ETC). 2007.⁷

En los países de compañías como KWS AG de Alemania, Bayer Crop Science y Groupe Limagrain de Francia y DLF Trifolium de Dinamarca, no se encuentran fácilmente productos transgénicos en sus almacenes ni en casi toda Europa (acepción de España) debido a la prohibición establecida por la Unión Europea, siendo Alemania el último país en sumarse a esta decisión. Sin embargo, en estos mismos países se fabrican las semillas transgénicas que serán cultivadas en otras regiones del mundo (caso de Sudamérica: Brasil, Uruguay, Argentina y Paraguay) donde sí está permitido su uso. Ante esto podemos preguntarnos ¿Por qué las semillas transgénicas están prohibidas en los mismos países donde las producen?, si es

posible que hacen daño a la salud, ¿Por qué sólo se preocupan por proteger de los transgénicos a su población y no al resto del mundo?

OPINIONES IMPORTANTES

El catedrático de biología molecular de la Universidad de Caen, Gilles Seralini, ha señalado que los mecanismos de evaluación de riesgos previos a la liberación de un transgénico no están diseñados para proteger ni la salud, ni el medio ambiente (5).

Por su lado, la doctora en ciencias biológicas, del Carmen Jaizme, ha asegurado que los microorganismos del suelo también son víctimas de los cultivos transgénicos, y por lo

tanto la fertilidad de nuestros suelos y nuestra alimentación están en juego.

Pedro Pozas Terrados, Naturalista. Primatólogo (Director Ejecutivo y Coordinador del Proyecto Gran Simio y Voluntario activo de Greenpeace) dijo al respecto: "Las semillas se patentan, los genes también, se está patentando la vida y la sociedad lo está permitiendo con su silencio"

El líder ecologista Nicolás Hulot, una de las personalidades más respetadas de Francia, declaró: "No se trata de una película o un libro contra los OGM, sino de una pieza importante del dossier".

Un capítulo del libro, titulado "Paraguay, Brasil, Argentina: la República unida de la soja", relata el ingreso de ese cultivo en esos países que figuran hoy entre los mayores productores del mundo, a través de una política de hechos consumados que obligó a las autoridades de Paraguay y Brasil a legalizar centenares de hectáreas plantadas con granos contrabandeados.

Greenpeace, ONG ambientalista fundada en 1971 en Vancouver (Canadá) refiere que Los OGM (plantas, animales o microorganismos) amenazan nuestra salud, deterioran el medio ambiente y destruyen la agricultura familiar o sostenible, agravando el hambre en el mundo (8).

La Asociación Info'OGM, señala que es urgente aplicar el principio de precaución y parar el experimento genético que se está llevando a cabo a escala mundial (8).

Según la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación), aún no se

observan daños notables en la salud pública o el ambiente, sin embargo, que no se hayan observado los efectos negativos no significa que no puedan suceder. Los científicos piden una prudente valoración de todos los casos de cada producto o proceso en la obtención de alimentos transgénicos antes de su difusión, para afrontar las preocupaciones legítimas de seguridad (2).

La Organización Internacional Los Amigos de la Tierra: Se nos intenta convencer que los transgénicos ya presentes en nuestra alimentación y agricultura son seguros y son los productos más evaluados de la historia. Sin embargo, si consideramos que los estudios sobre su seguridad son realizados por las multinacionales que quieren introducirlos, y que el Gobierno les da el visto bueno a través de una Comisión formada por biotecnólogos con "malas compañías", muy metidos en el entorno de la industria, la credibilidad de esta afirmación está más que en entredicho. Tenemos demasiadas evidencias ya de problemas producidos por transgénicos y que, evidentemente, no han sido detectados durante su aprobación.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) dice: los alimentos GM actualmente disponibles en el mercado internacional han pasado las evaluaciones de riesgo y no es probable que presenten riesgos para la salud humana. Además, no se han demostrado efectos sobre la salud como resultado del consumo de dichos alimentos por la población general en los países donde fueron aprobados (2).

La poca claridad en cuanto a la difusión de información pertinente y el poco accionar de las autoridades y empresas involucradas, reflejan la falta de responsabilidad frente un asunto de gran relevancia que involucra a la toda la población mundial ya que es probable que en muchos casos donde se acepta el uso de transgénicos existan intereses económicos y políticos. Uno de los casos de relevancia es la de James Maryanski, excoordinador de biotecnologías de la Administración de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA) de Estados Unidos quien reconoce que la autorización de comercialización de los OGM en 1992 en ese

país fue una decisión totalmente política para su autorización.

ALIMENTOS MODIFICADOS PRESENTES EN LA ALIMENTACIÓN DIARIA

Ningún país no está ajeno a esta realidad, si bien es cierto que sólo un grupo de países se permite el cultivo de transgénicos, existen muchos productos que contienen dentro de sus ingredientes elementos procedentes de estos cuatro OGM (maíz, soya, arroz y trigo) que son utilizados en la alimentación animal de consumo directo o derivados y para la preparación de los alimentos industriales los cuales ingresan diariamente sin restricción en los países donde se supone que está prohibido (5).

Tabla 3. productos obtenidos de las principales plantas transgénicas

Planta transgénica	Insumo	Productos obtenidos
Maíz	Azúcar	Bebidas gaseosas, néctares de frutas, mermeladas, golosinas en general (chicles, caramelos, totees, etc.), chocolates, frutas enlatadas.
	Harina	Fideos, harina para pastelerías
	leche	Leche de soya, queso.
Soya	Harina en pasta	Alimentación de vacunos, porcinos, pollos, ovinos, caprinos y derivados como leche, mantequilla, manjar blanco, queso.
	Aceite	Aceites, conservas de carne y vegetales que contengan este tipo de aceite.
Trigo	Harina	Harina para panadería y pastelería, fideos, galletas, chocolates.
Arroz	Entero	Alimento directo para la alimentación
Tomate	Entero	Salsas para comidas, conservas
Papa	Entero	Papas fritas embolsadas y consumo directo

Fuente: elaboración propia

Ante esta realidad, La Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios (ASPEC) detectó en Abril del 2011 que diez de los alimentos que consumimos son genéticamente modificados, pero lo que es peor, ninguno de ellos presentó el etiquetado que el Código de Protección y Defensa del Consumidor lo exige. Según el presidente de ASPEC,

Crisòlogo Cáceres: “la investigación realizada por ASPEC que corrobora algo que los peruanos sabíamos desde hace tiempo. Los alimentos transgénicos están en las estanterías de los mercados y bodegas pero nadie nos informa de esta situación, lo cual implica una clara vulneración de nuestro derecho a la información” (9).

Tabla 4. Resultados de laboratorio realizados en Lima-Perú.

Producto	Marca	Registro sanitario	Detección de OGM por PCR tiempo real
Soya y avena	Santa Catalina	E5618410N NAIDUI DIGESA	Positivo
Quaker "q-vital" quinua soya	Global Alimentos SAC.	E5509506N NAGOAI	Positivo
avena	Alicorp SA.	E8202907N NAAISA	Positivo
Soyandina	Laive SA.	RSA - 09/DIGESA/E8201909N	Positivo
Leche de soya	Gloria SA.	E8202706N NAGOSA	Positivo
Soale (leche soya)	Karinto	E7307109N NAIVBR	Positivo
Los cuates picantes	San Fernando	J8701510N/NASNFR	Positivo
Salchicha	Laive	DIGESA/J8801808N	Positivo
Salchicha	Negrita	NALISA	Positivo
Maizena		E8401309N NKAISA	Positivo
Hojuelas	Ángel	DIGESA	Positivo
		E6800408N/NAGOAI	Positivo

Fuente: Análisis realizados en los laboratorios de “CERPER” y “ANDES CONTROL” mostrada por el diario la República (9)

ANÁLISIS DE RIESGOS

La posible ocurrencia de efectos negativos potenciales que atentarían contra la salud pública mundial como la recombinación de virus y bacterias (organismos usados para la transferencia de genes) que originarían nuevas enfermedades, patógenos resistentes a los antibióticos útiles para el ser humano, generación de alergias en personas susceptibles, y acumulación de residuos tóxicos (casos de plantas productoras de sustancias insecticidas) son los principales

problemas planteados dentro del campo de la salud.

Un caso importante es la introducción de maíz transgénico Starlink en Estados Unidos por la compañía Aventis aprobada solo para la alimentación animal puesto que contenía la toxina insecticida denominada Cry9C. La organización Amigos de la Tierra analizó 23 productos empaquetados que contenían maíz que se comercializaban en los supermercados y encontró que uno de ellos contenían el maíz transgénico Starlink. Esto

pudo significar que muchos norteamericanos alérgicos a este tipo de proteína tuvieran casos graves de alergia, sin embargo no se supo nada al respecto y si existieron estos casos nadie sabría que las causas fueron por el consumo de este alimento (1). Finalmente Aventis retiró el producto del mercado, después de haber sido vendido en todo el mundo.

A pesar de las garantías legales sobre la etiquetación, algunos organismos de control como de la unión de científicos interesados creen que esta tecnología merece ser especialmente investigada. Según Jane Rissler La industria ha dicho que no hay pruebas que estos alimentos sean dañinos y la gente lleva años consumiéndola, sin embargo ¿Cómo es posible saber si una persona ha enfermado al consumir estos alimentos si estos no están etiquetados ni tampoco se ha permitido etiquetarlos?. Dicen que no hay pruebas de que exista algún tipo de daño pero la razón es que no han permitido seguir la pista del daño (1).

El remplazo de los cultivos tradicionales debido a la progresiva implantación de semillas transgénicas en la agricultura obligarían la desaparición de la biodiversidad vegetal debido a los posibles cruzamientos entre especies transgénicas y naturales. El riesgo de nuestros cultivos considerados patrimonio cultural como la papa, maíz, quinua, etc. suponen la pérdida de un material genético de altísimo valor para la humanidad. Por ejemplo, el uso de maíz transgénico cerca de los campos de cultivo de maíz tradicional provocaría su futuro

cruzamiento por medio de la polinización entre estos dos cultivos, generando de esta manera, una combinación genética de semillas con genes de ambos cultivos. Por otro lado el uso de las llamadas semillas suicidas en la agricultura, cuya característica es la de no generar descendencia por medio de la producción de nuevas semillas estériles tras su maduración. Esto asegura que la compra de semillas para las campañas posteriores solo se realizaría con las mismas empresas abastecedoras de estas semillas.

En 1999 Un entomólogo de la universidad de Cornell realizó una investigación en orugas de la mariposa monarca que se alimentan únicamente del algodoncillo, que en Estados Unidos crece muy cerca de los campos de maíz. Muchos de estos campos contenían maíz transgénico con el gen Bt, diseñado para matar a las orugas. La investigación consistió en probar si la cercanía de los cultivos de maíz podría afectar la integridad de las orugas monarca. El resultado de esta investigación fue que las orugas alimentadas con las hojas del algodoncillo rociados con polen de este maíz, comían menos, crecían lentamente y morían en gran número. Tras la publicación de este estudio en la revista científica Nature, se generó una fuerte reacción en la población, observando por primera vez de los riesgos de los transgénicos. El impacto que podría generarse en estos casos es la exterminación de la biodiversidad, afectando tanto organismos benéficos como perjudiciales (1). La producción de OGM en el mercado mundial de alimentos ha empezado a ser

controlado y dirigido a través de la comercialización de semillas. Empresas como Monsanto, Dow, Bayer, DuPont y otros gigantes de la biotecnología han convertido a los OGM en una industria de miles de millones de dólares y como era de esperar se han puesto en marcha una de las campañas en relaciones públicas más grandes de la historia de la industria de los alimentos para convencer al público de que sus productos son supuestamente seguros, saludables y beneficiosos (5).

ASPECTOS LEGALES

Desde abril del 2004, existe una nueva ley europea que obliga a etiquetar los productos que deriven de cosechas transgénicas, independientemente de la presencia de ADN o de proteína "transgénica" en el producto final. Así, cualquier alimento que contenga OGM o derivados debe ser declararlo en su etiqueta. Se trata de un primer paso fundamental para ejercer el derecho a elegir alimentos sin transgénicos. Sin embargo, es necesario seguir trabajando, ya que esta normativa no obliga a etiquetar los productos derivados de animales alimentados con transgénicos como la carne, la leche o los huevos, principal destino de los transgénicos en Europa (10). Frente a esto países en diferentes partes del mundo como de Sudamérica donde no se cultiva transgénicos (Perú, Ecuador, Bolivia, etc.) también ha adicionado ciertas leyes que obligan a las empresas etiquetar sus productos transgénicos, sin embargo se hace caso omiso a dicha disposición, evadiendo las diferentes formas de regulación.

En España, tras años de debate público, la mayoría de ciudadanos españoles, al igual que los del resto de Europa, mantiene una actitud contraria a los transgénicos, también llamados organismos genéticamente modificados. Esta opción ha llevado a la mayor parte de las empresas a eliminar los ingredientes transgénicos de sus productos (11)

Aun cuando existen leyes que impiden el libre ingreso de OGM, existen los casos de liberación de semillas para su expansión dentro de los cultivos tradicionales, permitiendo la dispersión rápida hacia nuevas zonas donde no estaba permitido su ingreso. En tal caso, la introducción de un organismo extraño en un campo agrícola instalado con la misma especie permite la contaminación genética del cultivo y su futura comercialización en los mercados puesto que un producto natural o transgénico posee las mismas características físicas en ambos casos por lo que posteriormente podríamos estar consumiendo con total normalidad.

El mayor riesgo latente es el tema de las semillas transgénicas patentadas. El uso de estas sin el permiso de sus compañías productoras traerían grandes problemas legales como lo ocurrido en el año 2000 con el agricultor Vernon Hugh Bowman, de 75 años quien decidió sembrar semillas de soya resistentes al herbicida Roundup. En el 2007, la empresa lo demandó y obtuvo una compensación de 84,456 dólares tras recurrir a la corte suprema de EE.UU., que hoy ha ratificado la decisión de acuerdo a la ley de patentes. Más del 90% de las granjas

estadounidenses de soya usan semillas de Monsanto, que llegaron inicialmente al mercado en 1996 (12). Es importante señalar que en el caso de aprobarse la ley que permita el ingreso de estos alimentos a un país, podría presentarse un caos por el tema legal de patentes teniendo que pagar muchísimo dinero como reparación por el uso de semillas patentadas que incluyen los cultivos contaminados con genes extraños introducidos (mencionado anteriormente) aun si los agricultores no supieran de su existencia.

ESTUDIOS REALIZADOS

Científicos italianos publicaron en la *Critical Review of Biotechnology* un análisis de 1783

estudios publicados entre el 2002 y 2012 sobre transgénicos y sus posibles efectos. Estos estudios señalan que supuestamente no existe ningún riesgo significativo relacionado con el uso de los cultivos transgénicos. Debemos tener en cuenta que son estudios no oficiales, no difundidos de manera abierta a la opinión pública y que se guarda con mucha confidencialidad los resultados obtenidos. Es posible que sigan emitiéndose supuestos estudios con la intención de justificar las bondades a favor de la alimentación para lo cual debemos tener una posición crítica y justa con respecto a este tema.

Tabla 5. Investigaciones realizadas en maíz MON 810 y otras plantas BT transgénicas.

Título de la investigación	Responsable principal	Año de publicación
● Efectos biológicos del maíz transgénico NK603xMON810 en la reproducción de ratones a largo plazo	Alberta Velimirov	2008
● Efectos en la salud y el ambiente de la berenjena transgénica	Eric Seralini	2009
● Nuevo análisis en el estudio de la alimentación en ratas con un maíz genéticamente modificado, revela signos de toxicidad hepatorenal	Gilles-Eric Seralini.	2007
● Estudio longitudinal de tres años sobre los efectos de una dieta a base de maíz Bt176 genéticamente modificado en el estado de salud y el rendimiento de las ovejas	Massimo Trabalza-Marinucci.	2008
● Un estudio bioquímico e histopatológico de tres generaciones con maíz Bt modificado genéticamente en ratas.	Aysun Kilic, M. Turan Akay	2008

Fuente: Semillas y salud. Estudios sobre los efectos en la salud de los transgénicos (13)

Tabla 6. Investigaciones realizadas en base a la soya transgénica.

Título de la investigación	Responsable principal	Año de publicación
● Estudio a largo plazo en ratones hembras alimentados con soya genéticamente modificada: efectos sobre el envejecimiento de hígado	Manuela Malatesta	2008
● Análisis ultraestructural de las células acinares pancreáticas en ratones alimentados con soya modificada genéticamente	Manuela Malatesta	2002
● Análisis ultraestructural de los testículos en ratones alimentados con soya modificada genéticamente	L. Vecchio	2004

Fuente: Semillas y salud. Estudios sobre los efectos en la salud de los transgénicos (13)

Tabla 7. Efectos del Roundup (glifosato), asociado a las plantas resistentes a este herbicida (soya transgénica).

Título de la investigación	Responsable principal	Año de publicación
● Efectos diferenciales de glifosato y Roundup en células de la placenta humana y de la aromatasa	Sophie Richard	2005
● Inducción de las formulaciones de glifosato en la apoptosis y necrosis del cordón umbilical humano, células embrionarias y células de la placenta	Nora Benachour / Gilles-Eric Seralini	2009

Fuente: Semillas y salud. Estudios sobre los efectos en la salud de los transgénicos (13)

Tabla 8. Efectos alérgicos y tóxicos de otros transgénicos

Título de la investigación	Responsable principal	Año de publicación
● Alimentos Genéticamente Modificados: Efectos potenciales sobre la salud de las personas	A. Pusztai	2003
● Cambios estructurales en el íleon de los ratones alimentados con Papa Transgénica.	Nagui H. Fares y Adel K. El-Sayed	1998
● Efecto de las dietas a base de papas modificadas genéticamente que expresan Galanthus nivalis lectina en el intestino delgado en ratas	Stanley WB Ewen. Arpad Pusztai	1999

Fuente: Semillas y salud. Estudios sobre los efectos en la salud de los transgénicos (13)

Tabla 9: Mutaciones genéticas de los transgénicos en su fabricación y la interacción con su entorno.

Título de la investigación	Responsable principal	Año de publicación
● Caracterización de 30 zonas de inserción del transgén y mRNAs derivados de maíz MON810 YieldGard	Alessio Rosati	2008
● La detección de variantes del ARN transcrito a partir del transgén en la soya Roundup Ready	Andreas Rang	2005
● Consecuencias mutacionales en la Transformación de la planta	Jonathan R. Latham	2006

Fuente: Semillas y salud. Estudios sobre los efectos en la salud de los transgénicos (13)

Tabla 10. Valoraciones generales del riesgo y otros problemas de los transgénicos relacionados con la salud humana y animal.

Título de la investigación	Responsable principal	Año de publicación
● Problemas con plantas nutricionalmente mejoradas	David Schubert	2008
● Estudios in vivo sobre las posibles consecuencias para la salud de los alimentos modificados genéticamente, con especial atención a los ingredientes que consisten en materiales vegetales genéticamente modificados.	Ian f. Pryme / Rolf Lembcke	2003
● Riesgos para la salud de los alimentos modificados genéticamente.	The Lancet	1999
● La protección del suministro de alimentos en una Era de Farmacéuticos y cultivos industriales.	David Andow	2004
● Agentes antibacterianos de importancia crítica en la medicina humana para las estrategias de gestión de riesgo en usos no humanos.	Canberra – Australia	OMMR
● Los alimentos genéticamente modificados: Efectos potenciales sobre la salud humana.	A. Puztai - S. Bardocz - S.W.B. Ewen	2006
● Mutaciones inducidas por transformación en plantas transgénicas: análisis e implicaciones de bioseguridad.	Allison Wilson	2006

Fuente: Semillas y salud. Estudios sobre los efectos en la salud de los transgénicos (13)

Además de los estudios que muestran claramente los experimentos realizados para comprobar los efectos negativos de los transgénicos en la salud humana, se tiene muchos Trabajos presentados por organizaciones independientes como la Greenpeace, Los amigos de la tierra, la Sociedad Española de Agricultura Ecológica, ETC group, etc. y científicos de gran importancia como Giles Eric Serallini, Angelika Hilbeck, Christian Vélot, del Carmen Jaizme-Vega, Julien Milanesi, Rosa Binimelis, Ana Carretero, entre otros. Uno de los casos

más resaltantes es el trabajo realizado por Giles Eric Serallini, (catedrático de biología molecular, Francia). Dicha investigación consistió en la alimentación a base de maíz transgénico NK603 (producido por Monsanto) en ratas por un periodo de 2 años. Los resultados muestran la presencia de tumores ocasionaron la muerte prematura de estos animales y cuya patología podría ser transferida a los seres humanos. Este Hecho llevó a Francia en el 2012 a solicitar la prohibición urgente de la comercialización de estos alimentos en la Unión Europea (8). Eric

Meunier, experto científico de Association Info'OGM, manifestó que el estudio se deslinda de todos los anteriores en el sentido que las pruebas que se llevaron a cabo en ratas duraron dos años; la duración de otros estudios era solo de tres meses. La brecha entre tres meses y dos años permitió detectar los efectos nocivos del consumo de maíz transgénico.

El mundo según Monsanto

"El mundo según Monsanto" es un documental que trata acerca de la historia del principal fabricante de los OGM, cuyos granos de soya, maíz y algodón se propagan por todo el mundo pese a las alertas ecologistas. La directora francesa, Marie Monique Robin, centró su película en un libro del mismo título el cual señala los peligros resultantes del crecimiento exponencial de los cultivos transgénicos con propiedades genéticas patentadas en un 90% por Monsanto. La investigación de tres años se basó en miles de documentos oficiales, publicaciones científicas y artículos encontrados en Google, incluyendo la verificación in situ para conseguir las experiencias de los campesinos hundidos por las deudas con la multinacional Monsanto, problemas de salud a la población y la situación de plantaciones tradicionales cercanas a los cultivos transgénicos en países como Estados Unidos y países como la India, Paraguay, Brasil y México (14).

Un capítulo del libro titulado "Paraguay, Brasil, Argentina: la República unida de la soya", relata el ingreso de dicho cultivo en

esos países que figuran hoy entre los mayores productores del mundo, a través de una política de hechos consumados que obligó a las autoridades de Paraguay y Brasil a legalizar centenares de hectáreas plantadas con granos contrabandeados. La legalización benefició obviamente a Monsanto, que pudo cobrar así las royalties por su producto (14).

CONCLUSIONES

Hace más de 15 años, La ONU expresó que con 50 billones de dólares se acabaría el hambre en el mundo y sólo en tres meses todos los países industrializados han recaudado el doble de esa cantidad para alimentar a sus bancos y compañías. Durante los últimos 30 años se ha puesto en el mercado una gran cantidad de productos químicos y transgénicos amparados en la confidencialidad de las empresas y sus negocios primando el beneficio económico sobre la salud a largo plazo de la gente.

Monsanto y las otras empresas productoras de transgénicos han sustentado la fabricación de este tipo de semillas no sólo como la solución al hambre en el mundo, sino que también el uso de transgénicos permite una reducción considerable en la aplicación de pesticidas en el mundo, sin embargo no es beneficioso sustituir una tecnología perjudicial para el medio ambiente por otra que también es perjudicial, puesto que el uso masivo de los organismos genéticamente modificados en el mundo es consecuencia del fracaso de la famosa revolución verde que incentivaba el uso de fertilizantes y plaguicidas para el

incremento del rendimiento agrícola y cuya finalidad era también saciar el hambre del mundo a costa de la salud pública mundial y el ambiente.

Correspondencia:

Marco Antonio Ramírez Campos

E-mail: Marco.rc@hotmail.com

Celular: 51966520230

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. History Channel. Los alimentos transgénicos History channel.
2. Wikipedia. Alimento Transgénico (Internet). Wikipedia. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Alimento_transg%C3%A9nico
3. Los Alimentos Transgénicos (Internet). Disponible en: <http://alimentostransgenicos.info/alimentos-transgenicos/>
4. Trinidad M. Plantas transgénicas (Internet). Disponible en: <http://www.uned.es/experto-bioteconologia-alimentos/TrabajosSeleccion/TrinidadSanchez.pdf> Junio 2008.
5. Séralini E. Los transgénicos son tóxicos para la salud humana. Ima Sanchís. La vanguardia.
6. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA). situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos. Clive James. 2011
7. ETC, 2005a. Oligopolio S. A. 2005: Concentración del poder corporativo. Disponible en www.etcgroup.org
8. TELEVISA. Alarma por transgénicos en Francia. Kasia Wyderko; Setiembre, 2012.
9. La República. Conozca la lista de productos con transgénicos (Internet); 2011.
10. Greenpeace El abandono del uso de transgénicos por una gran mayoría de fabricantes de alimentos, bebidas y supermercados, principal conclusión de la tercera edición de la Guía.; 2005.
11. Guía roja y verde de alimentos transgénicos. 3ª edición. Greenpeace. Madrid. Marzo, 2005
12. Diario El Comercio. Monsanto gana juicio por patente contra un granjero en EE.UU;2013. Disponible en: <http://elcomercio.pe/actualidad/1576054/noticia-monsanto-gana-juicio-patente-contra-granjero-eeuu>.
13. Semillas y salud. Estudios sobre los efectos en la salud de los transgénicos (internet); 2010. Disponible en: <http://semillasysalud.wordpress.com/estudios-sobre-los-efectos-en-la-salud-de-los-transgenicospagina/>
14. History Channel. El mundo según Monsanto; 2008.

Recibido: 04/11/13

Aprobado para Publicación: 01/12/13