

Riesgos, Implicancias, y la Situación Actual de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM)

02-04-08, Por [Varios](#) *

A pesar que los organismos genéticamente modificados (OGMs) son consumidos a diario en diferentes países, pocos estudios se han dedicado a estudiar los efectos del consumo de OGMs sobre la salud humana. Hay diversos estudios que inicialmente demuestran severos posibles riesgos a la salud humana, falta de seguridad, toxicidad, y efectos sobre el medio ambiente. De tal forma que hay una necesidad de regular y poder etiquetar productos alimenticios que contengan OGMs o que sean integralmente OGMs por su naturaleza.



A pesar que los organismos genéticamente modificados (OGMs) son consumidos a diario en diferentes países, pocos estudios se han dedicado a estudiar los efectos del consumo de OGMs sobre la salud humana [1]. Hay diversos estudios que inicialmente demuestran severos posibles riesgos a la salud humana, falta de seguridad, toxicidad, y efectos sobre el medio ambiente. De tal forma que hay una necesidad de regular y poder etiquetar productos alimenticios que contengan OGMs o que sean integralmente OGMs por su naturaleza. Esta publicación resume los efectos observados sobre la salud humana, el efecto sobre el medio ambiente, la situación actual de etiquetado a nivel mundial, y la necesidad de contar con una adecuada regulación en Perú.

Riesgos para la Salud Humana

No se han realizado estudios humanos clínicos que analicen la seguridad y/o toxicidad de los OGMs. Mas aun, pocos estudios se han realizado en animales y muchos de estos estudios muestran resultados conflictivos. Aun mas sorprendente, es el hecho que los artículos publicados sobre OGMs reconocen la gran falta de información sobre la seguridad y/o toxicidad de muchos productos que diferentes compañías biotecnológicas colocan en el mercado [1]. Los diferentes reportes científicos disponibles solo dan una leve indicación de los efectos adversos que los OGMs pueden o no pueden poseer. Sin embargo, las principales preocupaciones incluyen el desarrollo de alergias, desarrollo de resistencia a antibióticos, y toxicidad.

1. Alergias:

Alergias e hipersensitividads a OGMs es un tema importante cuando se analiza la seguridad de los OGMs. Normalmente, las proteínas dietéticas que se consumen en una comida son digeridas y degradadas hasta pequeños péptidos que no inducen una respuesta inmune [2]. Sin embargo, en ciertas personas con hipersensitividads, algunos de estos pequeños péptidos pueden reaccionar como antígenos provocando una respuesta inmune alérgica [2]. Las alergias

alimenticias se presumen que afectan menos del 2% de la población adulta siendo las más comunes alergias al pescado, nueces, soya, huevos, mariscos, y trigo [3]. Individuos sensibles tendrán una respuesta dentro de las pocas horas después de consumir el alimento aun así sea en pequeñas cantidades [3]. Estos individuos deben tomar precauciones extras para evitar que se desarrolle una alergia siendo una de las alternativas que lean detalladamente las etiquetas de los diferentes productos que consumen.

OGMs contienen diversas proteínas y por lo tanto pequeños péptidos que tienen el potencial de causar una reacción inmune una vez consumidos [4]. Por lo tanto, OGMs pueden causar problemas alérgicos vía dos formas: pueden contener un alergénico conocido o pueden contener proteínas con potencial alergénico desconocido que puede causar el desarrollo de una alergia en una población [4]. Diferentes estudios han mostrado que alérgenos transferidos de otros organismos a OGMs pueden causar una reacción alérgica en personas que presentan alergias alimenticias. Por ejemplo, soya transgénica que contenía un gen insertado de una nuez Brasileña mostró que ocasionaba reacciones alérgicas en personas alérgicas a esta nuez Brasileña pero que no tenían historia de ser alérgicos a la soya tradicional [5]. Afortunadamente, esta soya transgénica no se encuentra disponible comercialmente [5]. Sin embargo, hay otros OGMs que se encuentran comercialmente disponibles y que puede causar reacciones alérgicas severas en personas, haciendo de extrema importancia el etiquetado adecuado que indique la presencia de OGMs en alimentos.

Medidas para prevenir la alergenicidad de OGMs han sido implementadas. Un grupo conjunto de la Organización para los Alimentos y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO) y de la Organización Mundial de la Salud (WHO) ha publicado diferentes criterios y pautas a tomar para predecir la alergenicidad de los OGMs siguiendo una evaluación de riesgos. En esta evaluación se considera la fuente del gen, la comparación de secuencias de aminoácidos con conocidos alérgenos, análisis inmunológicos completos, y las propiedades físico-químicas del producto genético [4]. Esta publicación enfatizó la ausencia de una prueba universal de diagnóstico que pueda determinar la alergenicidad de OGMs, e indica que diversas pruebas tienen que ser hechas en conjunto. Sin embargo, diferentes grupos de investigación están desarrollando y aplicando diferentes pruebas in vitro y modelos animales in vivo utilizando roedores, cerdos, y perros para evaluar la alergenicidad de OGMs de una manera más efectiva y completa [2].

2. Desarrollo de resistencia a antibióticos

Cuando se diseña un OGM, genes marcadores son usualmente insertados en conjunto con el gen de interés, lo cual facilita la identificación de una satisfactoria modificación genética [3]. Diversos marcadores genéticos son usualmente utilizados incluyendo genes resistentes a herbicidas y genes resistentes a antibióticos. Genes resistentes a antibióticos han sido utilizados en el desarrollo de la mayoría de OGMs ya que proveen la fácil identificación de organismos con una satisfactoria transferencia genética [3]. De tal forma, que muchos OGMs contienen genes resistentes a antibióticos. Esto conlleva a la posibilidad de transferencia genética de este gen del OGM a la flora bacteriana habitual de nuestro tracto gastrointestinal [3]. Si esto ocurriera, la eficacia de antibióticos en nuestro organismo se vería severamente afectada [3]. Sin embargo no hay reportes publicados que hayan demostrado definitivamente que un gen resistente a antibióticos haya sido transferido a la flora bacteriana, pero el debate sigue abierto [3].

3. Toxicidad

OGMs requieren modificaciones en el ADN del organismo receptor a través del uso de ADN recombinante (rADN). Este proceso crea modificaciones que típicamente no ocurrirían en la naturaleza al transferir un determinado gen de una especie a otra especie completamente diferente [6, 10, 13, 15]. Esta transferencia de un gen particular es usualmente hecha utilizando un vehículo, siendo los más utilizados vectores bacterianos o virales. A pesar, que este tipo de biotecnología es comúnmente utilizado, las adecuadas medidas de seguridad necesitan ser seguidas [13, 17]. Debido a estas modificaciones introducidas en estos organismos, es evidente que existe un riesgo potencial a la salud asociado con el consumo de OGMs, algunos de esos efectos son discutidos aquí.

Las modificaciones que se producen en estos organismos son muchas veces impredecibles debido al principio biológico y evolutivo que los organismos presentan [17]. En primer lugar, estas modificaciones no naturales alteran la expresión normal de genes del organismo receptor cambiando su fisiología, fenotipo y genotipo [10, 12]. En segundo lugar, estas modificaciones

no-naturales pueden activar la producción de toxinas y/o genes que pueden activarse o desactivarse permanentemente. Esto es un problema de consideración cuando genes que promueven cáncer, alergias, y/o otras enfermedades genéticamente inactivas son activados en una persona [9, 12, 13, 15]. En tercer lugar, estas mismas modificaciones pueden causar diferentes efectos en diferentes células dependiendo como es que el material genético se distribuya en el cuerpo humano [18]. Las consecuencias de estas modificaciones en el receptor pueden estar relacionadas con la producción de toxinas. Por ejemplo, esto se ha observado en humanos después de haber sido expuestos a plantas de tabaco modificadas, levaduras modificadas, hormona bovina de crecimiento recombinada, y soya modificada.

En el caso de plantas de tabaco modificadas, estas fueron diseñadas para producir ácido gama-linolénico (GLA); sin embargo, ácido octadecatetraenoico (OTA) fue también producido. GLA se encuentra típicamente en aceites vegetales y ha sido empleado en el tratamiento de pacientes con inflamación, enfermedades auto-inmunes, y artritis. Sin embargo, los efectos de OTA no se conocen y hay la necesidad de realizar estudios científicos sobre los efectos positivos y/o negativos esta sustancia. Una situación similar se ha observado en el caso de levaduras modificadas para aumentar la actividad glicolítica que es esencial para la producción de energía. Se observó que estas levaduras modificadas no solo presentan un aumento en la actividad glicolítica sino que también produjeron metilglioxal (MG), que es otra sustancia de la cual no se conocen sus posibles efectos. Lo que sí se sabe de estas dos sustancias (OTA y MG) es que son irritantes del tracto respiratorio cuando se inhalan y pueden causar severos daños en humanos que son expuestos a estas sustancias [10].

Más aun, hay una gran preocupación sobre el consumo de leche producida por vacas que han sido tratadas con hormona bovina de crecimiento recombinada (rBGH). rBGH incrementa la producción de leche; sin embargo, las vacas sufren de un mayor número de enfermedades y condiciones médicas comparadas con vacas que no reciben rBGH. Curiosamente, también se observó que debido a las similitudes genéticas entre bovinos y humanos, el factor de crecimiento-1 de insulina (IGF-1) aumenta en ambas especies. IGF-1 es un factor de crecimiento de insulina y sustancias similares que juega un rol importante en el desarrollo durante la infancia y en la incidencia de cáncer. IGF-1 en cantidades normales promueve el desarrollo normal durante la infancia y regula diferentes funciones vitales en

personas de todas las edades. Sin embargo, en cantidades elevadas ha sido asociado con una mayor incidencia de diferentes tipos de cancer incluyendo cancer de mama, colon, y próstata [10, 11].

Un estudio Británico hecho en humanos encontró que el material genético de soya modificada podía resistir el metabolismo intestinal y que el material genético podía ser encontrado intacto en muestras fecales. El diseño del estudio involucro sujetos saludables y sujetos a los que quirúrgicamente se les removió el colon y requieren el uso de bolsas colostómicas. Estos individuos recibieron alimentos hechos a base de soya modificada, y muestras fecales fueron tomadas y analizadas. En los individuos que no cuentan con colon se encontraron niveles altos de material genético. Típicamente se asume que cualquier alimento ingerido es digerido, desnaturalizado, y descompuesto a sus componentes básicos debido a las condiciones acídicas y a la maquinaria mecánica que tenemos en nuestro tracto digestivo; sin embargo, este estudio prueba lo contrario. En los individuos saludables se observo que el material genético fue completamente degradado por el colon. Este estudio demuestra que la parte inferior de nuestro tracto gastrointestinal (colon) juega un rol importante en la degradación de este material genético, pero también demuestra que las regiones superiores del tracto gastrointestinal están expuestas a este material genéticamente modificado. Esto es preocupante ya que nuestro tracto gastrointestinal es rico en bacterias que tienen la capacidad de intercalar el material genético dentro de su propio ADN, de tal forma que pueden ser modificados de una manera que no puede ser pronosticada. Esto podría tener implicancias en la sobreproducción de toxinas, alergenos, activación de genes que codifican por diversas enfermedades, modificaciones genéticas, así como el desarrollo de resistencia a antibióticos [6, 10, 12, 13, 15, 16, 20].

Otro ejemplo incluye los pesticidas derivados de *Bacillus thuringiensis* (Bt), que son usados como control de plagas. Se realizo un estudio en trabajadores con diferentes grados de exposición (baja, media, y alta) a pesticidas derivados de Bt antes y después de un periodo de 4 meses de exposición. A pesar que Bt es una bacteria que esta usualmente en el ambiente y que aparentemente no ofrece riesgos a humanos, este estudio encontró que los trabajadores con exposición baja y media exhibieron un aumento significativo en los anti-cuerpos específicos IgG e IgE. Mientras que los trabajadores con la más alta exposición exhibieron una respuesta significativamente más alta a estos dos anti-cuerpos que han sido relacionados con el aumento de sensibilidad a diversas alergias. Mas aun, una bacteria muy similar a Bt, es la conocida *Bacillus anthracis* que es el agente que causa ántrax y que también puede producir esporas que una vez inhaladas puede afectar el sistema respiratorio [7, 10, 16, 19].

Efecto sobre Medio Ambiente

Se han mencionado diferentes ventajas que los OGMs brindan para el medio ambiente como la reducción en el uso de productos químicos, como en el caso del maíz Bt, donde el combate de plagas ya no requiere el uso de insecticidas químicos de mayor espectro y menor biodegradabilidad. También se ha mencionado que los OGMs brindan diferentes ventajas para las personas que están interesados en una mayor producción de alimentos, la posibilidad de incorporar características nutricionales en los alimentos, y la posibilidad de tener alimentos con vacunas comestibles como por ejemplo tomates con la vacuna para la hepatitis B. Sin embargo, estas posibles ventajas vienen con un costo y esos son los efectos sobre la salud humana que se mencionaron en la sección previa, pero el medio ambiente no es ajeno a estos efectos. Estos son algunos de los efectos que los OGMs tienen sobre el medio ambiente:

1. Contaminación de variedades tradicionales:

El polen de las especies transgénicas puede fecundar a cultivos convencionales, obteniéndose híbridos. Este fenómeno ya ocurre con las variedades no transgénicas hoy en día. Además, la transferencia horizontal a bacterias de la rizósfera es posible.

2. Muerte de otros insectos o agentes polinizadores:

Aunque el empleo de recombinantes para toxinas de *Bacillus thuringiensis* es, por definición, un método específico, a diferencia de los plaguicidas convencionales, existe una demanda comercial que provoca el desarrollo de cepas que actúan contra lepidópteros, coleópteros y dípteros conjuntamente. Podría ser que este hecho afectara a la fauna accesoria del cultivo, insectos que se alimentan de estas plantas y de otros agentes polinizadores.

Etiquetado de alimentos que contienen OGMs

La obligación del etiquetado se encuentra inserta dentro de los principios del "derecho a saber" del consumidor y esto regula al etiquetado de los alimentos que hayan utilizado ingredientes o aditivos genéticamente modificados.

Si nos atenemos a nuestra normatividad y aplicación de derecho, tendremos que en el Perú, como la Comunidad Europea y los países Latinoamericanos contamos como base a dos principios fundamentales: preservar el derecho de la información de los consumidores y ser una medida precautoria, lo que establece tomar medidas preventivas frente a la introducción de OGMs y derivar las acciones que protejan la salud pública del consumidor y el medio ambiente.

El consumidor Peruano no requiere ser científico y tener una alta tecnología de investigación para acceder a su derecho de información, sino que la información se debe consignar en forma clara en especial cuando se trata de elementos que vienen siendo muy cuestionados en el mundo. El artículo N° 65 de la Constitución Política señala que "El Estado defiende el interés de los consumidores y usuarios". Para tal efecto garantiza el derecho a la información sobre los bienes y servicios que se encuentran a su disposición en el mercado. Asimismo vela, en particular, por la salud y la seguridad de la población.

Sin embargo algunos productos de alimentos o semillas que vienen siendo importados provienen de organismos genéticamente modificados encontrándose en el mercado nacional especialmente en productos a base de soya y maíz sin informar a los consumidores de tal característica relevante para adoptar una decisión adecuadamente informada. El etiquetado obligatorio es la mejor solución para garantizar que los consumidores estén informados y puedan elegir los alimentos que desean. Pero cuando no existe etiquetado obligatorio para los alimentos transgénicos, el etiquetado negativo ofrece a los consumidores una posibilidad limitada de elección.

En el informe de *Genetically Engineered Crops and Foods: Worldwide Regulation and Prohibition* observamos que en diferentes países es obligatorio el etiquetado de los alimentos por ejemplo en Australia sólo se exige el etiquetado de alimentos con niveles detectables de proteínas transgénicas.

Esto exime a los alimentos que contienen productos provenientes de animales criados con transgénicos (por ej., carne, leche, huevos y miel). También exime a los alimentos que contienen ingredientes transgénicos altamente refinados, como

aceites, azúcares y almidones. La mayor parte de los alimentos procesados caen en esta categoría. Otros países que han introducido sistemas obligatorios de etiquetado de alimentos transgénicos incluyen a Croacia, Noruega, Rusia, Suiza, Arabia Saudita y Nueva Zelanda. Por otro lado países como Estados Unidos, Canadá, Argentina no exigen el etiquetado de transgénicos siendo estos los tres principales productores de cultivos modificados genéticamente. Los consumidores de estos países no pueden ejercer su derecho a saber qué alimentos contienen ingredientes transgénicos. De hecho, los consumidores a menudo no están conscientes que están ingiriendo transgénicos.

Tabla 1. Requerimiento de Etiquetado de Alimentos que contienen OGMs de acuerdo a Continente y País.

Países	Requerimiento de etiquetado
África (Mauricio)	Marzo 2004: Ley que demanda el etiquetado de OGMs
África del Sur	Enero 2004: Ley de Alimentos, Cosméticos, y Desinfectantes. http://www.gov.za/gazette/regulation/2004/25908a.pdf
Asia (China)	Enero 2002: Decreto de Ley No. 10 del Ministerio de Agricultura. www.agri.gov.cn/ (en Chino)
Indonesia	1996: Ley sobre alimentos que deben contener etiquetado. www.deptan.go.id/english/peraturan_e/bdd.htm
Japón	Marzo 2003: Ley Sanitaria de Alimentos y Estándares Agrícolas de Japón http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/hinshitu/organic/eng_yuki_gmo.pdf (Etiquetado de Alimentos Genéticamente Modificados) http://www.maff.go.jp/soshiki/syokuhin/hinshitu/organic/eng_yuki_top.htm (Pagina Web del los Estándares Agrícolas de Japón) http://www.jetro.go.jp/se/e/standards_regulation/food2003mar-e.pdf (Ley Sanitaria de Alimentos)
Corea del Sur	Marzo 2002: Regulación del Ministerio de Agricultura y Forestales, y la Administración de Alimentos y Fármacos de Corea. http://www.maf.go.kr/http://www.kfda.go.kr/
Filipinas	Agosto 2001: Ley Estatal 1647 http://www.congress.gov.ph/download/billtext/hb01647.pdf
Arabia Saudita	Diciembre 2001: Decreto de Ley del Ministerio de Arabia Saudita No. 1666. www.commerce.gov.sa/english/ (Ministerio de Comercio) http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200311/146085199.pdf (Resumen del Decreto de la USDA, GAIN Reporte #SA3015)
Taiwán	Febrero 2001: Departamento de Salud No. 0900011746 http://www.doh.gov.tw/dohenglish/Laws/Laws_Content.asp?No=147&ClassName=&ClassNo=L03
Tailandia	2002: Anuncio del Ministerio de Salud Publica http://eng.moph.go.th/Content.asp (Pagina Web del Ministerio de Salud Publica)
Unión Europea (UE)	Abril 2004: La UE demanda que todos los alimentos e ingredientes producidos con OGMs en cantidades mayores a 0.9% sean etiquetados. Regulación No.

	1830/2003 http://europa.eu.int/eurlex/pri/en/oj/dat/2003/l_268/l_26820031018en00240028.pdf Regulación No. 1829/2003 http://europa.eu.int/eurlex/pri/en/oj/dat/2003/l_268/l_26820031018en00010023.pdf
Noruega	Octubre 1997: Productos que contengan material OGM en cantidades mayores a 2% deben ser etiquetados.USDA GAIN Reporte #NO4004
Suiza	Marzo 2005: El nuevo limite para etiquetado es alimentos o ingredientes producidos con OGMs en cantidades mayores a 0.9% (Estándar de la UE).
Oceanía (Australia)	Estándar 1.5.2 del Código de Estándares Alimenticios indica que alimentos con más de 1% de ingrediente OGM deben ser etiquetados. http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/Standard_1_5_2_GM_v69.pdf
Nueva Zelanda	Estándar 1.5.2 del Código de Estándares Alimenticios indica que alimentos con más de 1% de ingrediente OGM deben ser etiquetados. http://www.foodstandards.gov.au/srcfiles/Standard_1_5_2_GM_v69.pdf
America del Sur (Brasil)	Marzo 2004: Alimentos con más de 1% de material OGM, con excepción de la soya debe ser etiquetado. No esta claro si es que la ley se aplica a productos importados.Orden Ejecutiva 4,680, 24 de Abril del 2003; Consulta Publica Numero 1 http://www.mj.gov.br/sde/ (Pagina del Gobierno Brasileiro, en español)
Chile	“Ley para rotular alimentos transgénicos” aprobado por la Comisión de Salud de Chile.

Fuente: Genetically Engineered Crops and Foods: Worldwide regulation and prohibition. The center for food safety, Febrero 2005

Ejemplo de etiqueta de la Comunidad Europea:

En productos como “Cereales de desayuno”, uno de cuyos ingredientes es maíz modificado genéticamente, la indicación en la lista de ingredientes debería ser la siguiente: “...harina de maíz (producida a partir de maíz modificado genéticamente)” o, “harina de maíz.” Si se elige esta segunda opción, al pie de la lista de ingredientes, deberá indicarse: “producida a partir de maíz modificado genéticamente”.

En una “Galleta con chocolate”, cuando el chocolate contiene lecitina de soya, en la lista de ingredientes la mención chocolate deberá ir acompañada por: “...Chocolate (contiene lecitina producida a partir de soya modificada genéticamente)” (Figura 1).

Figura 1. Ejemplo del Etiquetado Europeo de una galleta con ingredientes e insumos transgénicos.



Fuente: <http://www.consumaseguridad.com/normativa-legal/2004/04/15/20131.php>

La necesidad de una regulación adecuada

Tres de los derechos fundamentales del consumidor reconocidos a nivel universal son el Derecho a la Información, el Derecho a la Salud y Seguridad, y el Derecho a la Protección de un Medio Ambiente Saludable. El primero significa que a los consumidores se nos debe proporcionar toda la información relevante sobre el producto o servicio que nos permita tomar una decisión de compra o de consumo conciente, el segundo quiere decir que ningún producto o servicio puede ser puesto a disposición de los consumidores en el mercado si es que su uso o consumo normal o previsible pueda implicar un riesgo injustificado o inadvertido para su salud o seguridad. El tercero quiere decir que se deben adoptar políticas que aseguren a los consumidores un medio ambiente que brinde una adecuada calidad de vida.

Los Organismos Genéticamente Modificados o transgénicos, han alterado la naturaleza, han alterado la vida, la han desafiado y han obtenido variedades que la propia naturaleza no podría producir en un ciclo normal. Los consumidores le temen a eso, temen las eventuales implicancias, mutaciones, degeneraciones, alergias, afectación al ecosistema, etc. Obviamente los productores de estos organismos aseguran que son inocuos, aunque saben que esto no se podrá saber con veracidad si no es después de 30 o 40 años, pero para entonces ya habrán hecho un gran negocio.

El derecho a la salud y seguridad se aplica en este caso de la siguiente forma. Cualquiera que pretenda introducir un nuevo producto al mercado, especialmente si le ha alterado su naturaleza debería ser sometido a un profundo análisis, con

estudios muy minuciosos, no solo a nivel científico de la propuesta, sino también con estudios de sus efectos a largo plazo. Hay que tener claro que un Organismo Genéticamente Modificado no es un producto natural, por tanto no se puede aceptar como tal. Las autoridades deberían ser mucho más rigurosas en su aceptación. Lo que ocurre es que existen grandes presiones y quienes están interesados en que se introduzcan cuentan con todos los recursos para hacer investigaciones a pedido del cliente y con resultados siempre favorables para ellos, en cambio los gobiernos no disponen de los mismos recursos y a las universidades no se les financia para ello. Entonces la relación de fuerzas y de intereses es muy desigual.



Si atendemos al Derecho a la Salud y Seguridad, ningún Organismo Genéticamente Modificado debería ser introducido al mercado si no se cuenta con las investigaciones imparciales necesarias y con estudios de largo plazo, que aseguren que no generarán ningún daño a la salud y seguridad de los consumidores o afectación de la naturaleza. Obviamente los países en desarrollo no están en capacidad suficiente para realizar estos estudios, por eso es que se limitan a recibir informes preparados por las propias empresas interesadas. Debido a esas presiones y millonarios intereses, muchos alimentos Transgénicos han sido liberados en el mercado, tales como el maíz y la soya, y de hecho es probable que los consumidores estemos alimentándonos con ellos sin saberlo. Eso si es un atentado al Derecho a la Información, puesto que se nos está ocultando la naturaleza del producto, su origen y composición. Eso no se debería permitir. Nuestra legislación establece la obligación de un rotulado para los alimentos, en donde se consignen todos sus componentes o ingredientes, modos de uso, advertencias, etc. Aquí se está privando a los consumidores de una información relevante, el haberse alterado artificialmente su naturaleza. Eso es más importante que el contenido a colorante o de aditivos que pueda tener el producto. Sin embargo ningún producto en nuestro país informa la presencia de Organismos Genéticamente Modificados en los alimentos que venden a los consumidores.

El Derecho a la Información nos permite a los consumidores tomar nuestras propias decisiones en virtud del propio razonamiento, convicciones o intereses. Solo los consumidores pueden tomar esas decisiones, el productor no se puede sustituir a él, ni el Estado tampoco. Si los consumidores después de estar informados sobre la naturaleza transgénica del alimento, deciden comprarlo, ya sea porque es más barato, más rico, mejor presentado, etc., ese es su derecho, pero también respetemos la decisión de quienes temen que al alimentarse con transgénicos su salud y la de los demás podría estar en riesgo y por eso los rechazan.

Finalmente el Derecho a la Protección de un Medio Ambiente Saludable puede ser afectado cuando se liberan semillas de OGMs en territorios como el Perú, que es un país megadiverso, y los riesgos que esto tendría para una serie de especies de la

que somos centro de origen, como es la papa por ejemplo. Los monocultivos, es decir grandes extensiones, a veces miles de hectáreas, dedicadas a un solo cultivo industrial de determinada especie, como la soya, la canola, etc., según los expertos, no es el mejor sistema agrícola para la naturaleza y el medio ambiente. Por el contrario, la tradición ancestral de diversificar los cultivos en un territorio tiene una serie de bondades, tanto para la naturaleza como para el hombre. Claro que para la gran industria el monocultivo industrial es más rentable, pero a ellos no les interesa el largo plazo, ni los impactos que esto pueda generar, les interesa ganar dinero hoy.

Conclusiones

A pesar, que los diferentes estudios mencionados en este artículo cubren solo algunos efectos sobre la salud humana, se necesitan un mayor número de estudios completos que determinen la capacidad e intensidad de la transferencia genética a humanos [13]. Mas aun, un mayor numero de estudios a largo plazo se necesitan para poder identificar los efectos a largo plazo de la producción y consumo de OGMs, así como las diferentes implicaciones que el consumo de OGMs tiene sobre la salud humana. Hasta que haya un adecuado numero de estudios que verifiquen estos efectos, conclusiones definitivas sobre el riesgo que los OGMs tienen sobre la salud humana no puede ser hechas [9, 17]. Se observa la necesidad de que Perú analice la posibilidad de regular y etiquetar productos importados que contengan ingredientes o insumos transgénicos. Como consumidor es su responsabilidad el tener siempre presente lo que uno esta comiendo, ya que recuerde que uno es lo que come. www.ecoportel.net

Autores:

Lydia M. Manrique Valdivia. Programa Profesional de Ingenieria Biotecnológica, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

Jaime Delgado Zegarra. Edita Vilcapoma Vilcapoma. Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios (ASPEC), Lima, Perú

Jody K. Takemoto.

Connie M. Remsberg.

Jaime A. Yáñez. Autor correspondiente. Programa Profesional de Ciencias Farmacéuticas, Facultad de Farmacia, Washington State University, Pullman, WA 99164-6534, Estados Unidos.

Herramientas de Gestión: Norma ISO 22000:2005

Los alimentos llegan a los consumidores a través de una cadena de suministro la cual puede vincular a diferentes tipos de organizaciones, una debilidad en dicha cadena de suministro puede resultar en alimentos no seguros y peligrosos para la salud de los consumidores y resultando en altos costos para las organizaciones que participan en la cadena de suministro de alimentos. Por lo tanto, un adecuado control a través de esta cadena es esencial.

La norma ISO 22000 "Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria - Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria", publicada en septiembre 2005, es una nueva norma internacional generada por ISO para asegurar la cadena de suministro de alimentos a nivel mundial.

La Norma ISO 22000:2005 provee un marco internacional de requerimientos armonizados, necesarios para darle un enfoque global. Esta norma ha sido desarrollada por expertos en la industria de alimentos, junto con representantes de organizaciones internacionales especializadas en el tema y en estrecha cooperación con la Comisión del Codex Alimentarius, organismo establecido de manera conjunta por la FAO (Food and Agriculture Organization) y por la WHO (World Health Organization) para desarrollar normas para alimentos.

La norma ISO 22000 puede aplicarse a todo tipo de organizaciones sin importar su tamaño, que estén involucradas en cualquier etapa de la cadena alimentaria y deseen implementar sistemas que proporcionen de forma coherente productos inocuos, como: fabricantes de piensos y forrajes, desde productores primarios hasta minoristas, establecimientos de comidas, fabricantes de productos alimenticios, transportistas, almaceneros y subcontratistas, suministros: fabricantes de equipos, embalajes, productos de limpieza, aditivos e ingredientes. Los proveedores de servicios también se incluyen en esta cadena.

Otro beneficio de la norma es que hará más fácil la implementación del Sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) en organizaciones a nivel mundial en una forma armonizada, además mantiene el enfoque del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000, facilitando así su integración y certificación en aquellas organizaciones ya certificadas con ISO 9001:2000.

Teniendo como referencia a las normas ISO 9001 y 14001, Qualitas del Perú, viene desarrollando lineamientos y metodologías para implementar la norma a aquellas organizaciones que lo requieren.

Qualitas del Perú

** Publicado en la revista TAU ALIMENTARIO y enviado por la Red de Acción en Agricultura Alternativa - RAA*

Referencias:

[1] Domingo JL. Health risks of GM foods: many opinions but few data. *Science* 2000; 288 (5472):1748-9.

[2] Prescott VE, Hogan SP. Genetically modified plants and food hypersensitivity diseases: usage and implications of experimental models for risk assessment. *Pharmacol Ther* 2006; 111 (2):374-83.

[3] Joint FAO/WHO Expert Consultation on Biotechnology and Food Safety. 1996.

[4] Lack G. Clinical risk assessment of GM foods. *Toxicol Lett* 2002; 127 (1-3):337-40.

[5] Nordlee JA, Taylor SL, Townsend JA, Thomas LA, Bush RK. Identification of a Brazil-nut allergen in transgenic soybeans. *N Engl J Med* 1996;334 (11):688-92.

[6] "20 Questions on Genetically Modified (GM) Foods." World Health Organization. 28 September 2007. http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/biotech/en/20questions_en.pdf

[7] Bernstein, I.L., J.A. Bernstein, M. Miller, S. Tierzieva, D.I. Bernstein, Z. Lummus, M.K. Selgrade, D.L. Doerfler, and V.L. Seligy. "Immune responses in farm workers after exposure to *Bacillus thuringiensis* pesticides." *Environmental Health Perspectives* (1999): 575-582.

[8] D'Agnolo, G. "GMO: Human Health Risk Assessment." *Veterinary Research Communications* (2005): 7-11.

- [9] "Genetically Modified Foods (GMF) Fact Sheet 6^o." 2003. World Health Organization. 1 October 2007. http://www.afro.who.int/des/fos/afro_codex-fact-sheets/fact6_genetically-modified-foods-gmo.pdf
- [10] "GMO." 2004. Vegan Peace. 27 September 2007 <http://veganpeace.net/organic/gmo.htm>
- [11] Hansen, Michael and David Wallinga. "Let's keep Monsanto out of our milk." 27 August 2007. [11] "Let's keep Monsanto out of our milk." Consumer Reports Greener Choices Products for a Better Planet. 1 October 2007. <http://www.greenerchoices.org/products.cfm?product=dairy:lets&pcat=food>
- [12] Haslberger, Alexander G. "Need for an "Integrated Safety Assessment" of GMOs, Linking Food Safety and Environmental Considerations." Journal of Agricultural and Food Chemistry (2006): 3173-3180 .
- [13] "Laboratory Biosafety Manual - Third Edition." 2004. World Health Organization. 1 October 2007 <http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/en/Biosafety7.pdf>
- [14] Pusztai, Arpad. "Genetically Modified Foods: Are They are Risk to Human/Animal Health?" June 2001. ActionBioscience. rg. 29 September 2007 <http://www.actionbioscience.org/biotech/pusztai.html>
- [15] "Regulatory Regimine For Genetically Modified Foods The Way Ahead." April 2004. 28 September 2007 http://icmr.nic.in/reg_regimen.pdf
- [16] "Safety aspects of genetically modified foods of plant origin." 29 May-2 June 2000. World Health Organization. 1October 2007 http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/en/ec_june2000_en.pdf
- [17] "Safety Assessment of Foods Derived from Genetically Modified Animals, including Fish." 17-21 November 2003. World Health Organization. 1 October 2007 http://www.who.int/entity/foodsafety/biotech/meetings/en/gmanimal_reportnov03_en.pdf
- [18] Schubert, David. "The Risks of GM Food." July 2002. 28 September 2007 http://www.saynotogmos.org/scientists_speak.htm#risks_of_qm_food
- [19] Shutske, J. M. and S. M. Jenkins. "The Impact of Biotechnology on Agricultural Worker Safety and Health." Journal of Agricultural Safety and Health (2002): 277-287.
- [20] Smith, Jeffery M. "Genetically Modified Foods Have Serious Health Risks: The Science Behind the Anti-biotech Movement." November 2003. Chicago Concious Choice. 27 September 2007 <http://www.consciouschoice.com/2003/cc1611/gmofoodrisk1611.html>
- [21] Vidal, John. "GM genes found in humangut." 15 July 2002. Guardian Unlimited. 28 September 2007. <http://www.guardian.co.uk/science/2002/jul/17/gm.science>