



ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD



**14.ª REUNIÓN INTERAMERICANA A NIVEL MINISTERIAL EN SALUD Y
AGRICULTURA**

Ciudad de México, D.F., México, 21-22 de abril de 2005

Punto 8 del orden del día provisional

RIMSA14/INF/3 (Esp.)
12 abril 2005
ORIGINAL: INGLES

**ESTADO ACTUAL DE LOS ALIMENTOS
GENÉTICAMENTE MODIFICADOS**

Dr. Jörgen Schlundt
Director
Departamento de Inocuidad de los Alimentos
Organización Mundial de la Salud
Ginebra, Suiza

CONTENTS

	<i>Página</i>
Resumen	3
Introducción	3
Antecedentes: el nuevo marco de análisis de riesgos	5
Situación actual de la utilización de las plantas genéticamente modificadas	7
Tendencias futuras en los cultivos genéticamente modificados	9
Evaluación de la repercusión de los alimentos genéticamente modificados sobre la salud humana	10
Percepción y comunicación en el marco del análisis de riesgos.....	13
Inquietudes socioeconómicas y éticas	13
Conclusiones.....	14
Referencias.....	15

RESUMEN

1. Uno de los avances en la producción de alimentos ha sido la introducción de métodos para el desarrollo de características nuevas mediante biotecnología. Durante los últimos diez años, esta tecnología ha permitido la introducción de plantas genéticamente modificadas en varios países del mundo. En varias zonas se han comercializado internacionalmente variedades de maíz, soja, colza y algodón genéticamente modificadas. Además, se han liberado variedades de papaya, papa, arroz, calabaza, remolacha azucarera y tomate genéticamente modificadas. Se calcula que los cultivos genéticamente modificados abarcan casi 4% de la tierra cultivable en todo el mundo.

2. Los organismos genéticamente modificados (OGM) ofrecen la posibilidad de aumentar la productividad agrícola o mejorar el valor nutricional, lo cual puede contribuir directamente a mejorar la salud humana y el desarrollo. Asimismo, la utilización de OGM supone posibles riesgos para la salud humana y el desarrollo. Para proporcionar coherencia internacional a la evaluación de los alimentos genéticamente modificados, en los principios del Codex¹ se presenta ahora un marco internacional para la evaluación de los riesgos que dichos alimentos suponen para la salud. Los alimentos genéticamente modificados que se consiguen actualmente en el mercado internacional han pasado evaluaciones de riesgos; no es probable que supongan riesgos para la salud humana y no se ha demostrado que representen algún riesgo.

3. En el futuro, la evaluación de los riesgos para la salud humana y el ambiente debe complementarse con evaluaciones de los beneficios, factores socioeconómicos y aspectos éticos. La armonización internacional en estas esferas es un requisito previo para el desarrollo prudente, seguro y sostenible del potencial de cualquier tecnología nueva, incluido el uso de la biotecnología para producir alimentos.

INTRODUCCIÓN

4. La inocuidad de los alimentos es una parte importante de la salud pública que vincula la salud con la agricultura y otros sectores de la producción de alimentos. Los avances en la producción y el control de alimentos han contribuido a establecer en la mayoría de los países desarrollados sistemas de inocuidad de los alimentos, que muchos consideran eficaces para prevenir enfermedades y otros problemas relacionados con la producción de alimentos. Esta idea ha sido muy criticada en los últimos años.

5. Aunque durante los setenta y los ochenta, en casi todo el mundo los problemas de salud humana relacionados con los alimentos no fueron el centro de la atención, este

¹ Comisión del Codex Alimentarius. “Principios del análisis de riesgos de alimentos derivados de la biotecnología moderna.” FAO/OMS, Roma, 2003.

panorama ha cambiado de forma extraordinaria en el último decenio. Algunos atribuyen el hecho de que se preste más atención a los problemas de inocuidad de los alimentos a varias alertas públicas relacionadas con los alimentos que parecen haber cimbrado la confianza de los consumidores en nuestro empeño por garantizar la inocuidad de los alimentos, al menos en algunas partes del mundo. Aunque no debe subestimarse la influencia de la atención que los medios de comunicación concedieron a las alertas, es posible que otros avances hayan ejercido una influencia aún más importante en el nuevo interés público y político en este campo.

6. La utilización de la biotecnología en la producción de alimentos es uno de los avances nuevos. Durante los últimos 10 años, la biotecnología ha dado lugar a la introducción de plantas genéticamente modificadas en varios países del mundo, lo cual ha generado distintas actitudes y percepciones en el público. A pesar de estas diferencias aparentes, en casi todo el mundo se ha podido comparar la evaluación reglamentaria de los alimentos genéticamente modificados, lo cual ha permitido que se llegue a un acuerdo internacional en cuanto a los principios del Codex para el análisis de los riesgos que suponen los alimentos derivados de la biotecnología.

7. Las evaluaciones contradictorias y la fundamentación incompleta de los beneficios, los riesgos y las limitaciones de los alimentos genéticamente modificados se han sumado a las controversias existentes. En 2002, cuando se presentó una situación de hambruna en África meridional, la renuencia de varios países beneficiarios a recibir alimentos genéticamente modificados como ayuda alimentaria no se debió principalmente a cuestiones sanitarias o ambientales, sino más bien a aspectos socioeconómicos, de propiedad nacional y éticos. Tales controversias no solo han destacado la gama amplia de opiniones dentro de los Estados Miembros y entre ellos, sino también la diversidad existente en los marcos normativos y los principios para evaluar los beneficios y los riesgos de los alimentos genéticamente modificados. Además, muchos países en desarrollo no pueden darse el lujo de crear las capacidades que se requieren para la reglamentación eficaz de los alimentos genéticamente modificados, lo que subraya una vez más los beneficios que podrían obtenerse del trabajo internacional para realizar evaluaciones más amplias de las aplicaciones de los alimentos genéticamente modificados.

8. En muchos países, las consideraciones sociales y éticas pueden ser la causa de la oposición a que se efectúen modificaciones que alteren los genes. Estos conflictos suelen reflejar cuestiones más profundas relacionadas con la interacción de la sociedad con la naturaleza, las cuales deben considerarse con seriedad en cualquier tentativa de comunicación. Existen varios problemas, a saber, lograr un acceso igualitario a los recursos genéticos, compartir los beneficios a escala mundial y evitar la monopolización de los alimentos genéticamente modificados, así como los problemas relacionados con otros usos de la ingeniería genética.

9. Varias organizaciones internacionales, entre ellas la Organización Mundial de la Salud (OMS), investigan actualmente las posibilidades de ampliar la evaluación de la posible introducción de los alimentos genéticamente modificados a una esfera más general de consecuencias importantes. Esta nueva tendencia reconoce la necesidad de evaluar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente antes de la introducción de plantas modificadas genéticamente, tal como se ha hecho en el pasado, y también sugiere que se evalúen los beneficios, las inquietudes socioeconómicas, los derechos de propiedad intelectual y las consideraciones éticas.

ANTECEDENTES: EL NUEVO MARCO DE ANÁLISIS DE RIESGOS

10. Aunque las consideraciones relacionadas con los riesgos para la salud humana siempre han orientado la evaluación de la inocuidad, y en el pasado varios asuntos relacionados con la gestión de la inocuidad de los alimentos a menudo se centraban principalmente en los peligros presentes en los alimentos y, por consiguiente, no abarcaba los riesgos directos. En los noventa, la evolución en varios ámbitos de la inocuidad de los alimentos dio lugar a que se hiciera mayor hincapié en los riesgos reales para la salud humana, no solo en los peligros presentes en los alimentos. Esta fue una de las razones por las cuales se creó el concepto de análisis de riesgos en el campo de la inocuidad de los alimentos.

11. El riesgo puede definirse como “función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros presentes en los alimentos” (FAO/OMS, 1995).

12. El análisis de riesgos comprende la evaluación, la gestión y la comunicación de riesgos (FAO/OMS, 1995). Normalmente, las autoridades gubernamentales suelen emprender el análisis de riesgos y, aunque partes importantes del proceso pueden llevarse a cabo dentro de los marcos internacionales de la cooperación, actualmente el análisis de riesgos completo es, antes que nada, una iniciativa nacional.

13. La gestión de riesgos es la parte con la que, de manera característica, se comienza el análisis de riesgos. En la terminología del Codex, la gestión de riesgos es el proceso que consiste en ponderar las distintas opciones normativas teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y, si fuera necesario, en seleccionar las posibles medidas de prevención y control apropiadas, incluidas las medidas reglamentarias (FAO/OMS, 1996). La comunicación de riesgos es el intercambio de información y opiniones sobre los riesgos y los factores relacionados con los riesgos entre las personas encargadas de la evaluación de los riesgos, las encargadas de la gestión de los riesgos, los consumidores y otras partes interesadas (FAO/OMS, 1999). La evaluación de riesgos proporciona una

descripción científica de los riesgos transmitidos por los alimentos relacionados con los peligros presentes en la cadena alimentaria (FAO/OMS, 1995).

14. Aunque la formulación de los principios del análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos tiene su origen en los debates sobre el Codex entablados en 1991, otros avances clave han influido en este campo. Los nuevos acuerdos comerciales en el ámbito internacional: la Organización Mundial del Comercio (OMC) hace hincapié en la evaluación de riesgos con fundamento científico y en el acuerdo MSF de la OMC (artículo 2, párrafo 2) se establece que las medidas sanitarias deben basarse en principios científicos y que no deben mantenerse si no hay pruebas científicas suficientes.

15. Los principios y el marco del análisis de riesgos de la FAO/OMS se están implantando en diferentes entornos nacionales e internacionales. El Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias constituye la base para la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius (Codex). En el Codex se establecen las normas, directrices y recomendaciones en materia de inocuidad de los alimentos, que en general se aceptan como base para armonizar las medidas sanitarias.

16. El nuevo marco del análisis de riesgos permitirá a todas las partes interesadas (o interesados directos) en la inocuidad de los alimentos, incluidos los productores y los consumidores, participar más activamente en la gestión y comunicación. Por ello, la evaluación y la gestión del análisis de riesgos a veces se representan flotando en un mar de comunicación de riesgos, que proporciona la base para la interacción entre todos los actores, incluidos los consumidores, los productores y otros interesados directos (figura 1).

17.



Figura 1. El marco de la OMS/FAO para el análisis de riesgos

18. En la percepción de los riesgos converge, al parecer, una combinación de puntos de vista científicos y culturales. Tales perspectivas sociológicas indican que los riesgos

derivados de los adelantos tecnológicos se han convertido en una preocupación importante que afecta la conciencia social. Comienza a surgir la aceptación de que es necesario incluir las dimensiones sociales del debate sobre las nuevas tecnologías en la formulación continua del marco del análisis de riesgos (Lomax, 2000).

SITUACIÓN ACTUAL DE LA UTILIZACIÓN DE LAS PLANTAS GENÉTICAMENTE MODIFICADAS

19. La biotecnología tiene un potencial enorme para abordar una amplia gama de problemas relacionados con la alimentación, que abarca desde la seguridad alimentaria y la nutrición hasta la inocuidad de los alimentos, y muchos de estos problemas están directamente relacionados con las estrategias de protección de cultivos. Por otro lado, la biotecnología ha generado una gran preocupación en el público con respecto a sus posibles efectos sobre la salud humana y el medio ambiente, así como sobre el derecho de los consumidores a elegir lo que comen.

20. Los cultivos genéticamente modificados que se encuentran actualmente en el mercado internacional tenían como principal objetivo aumentar la protección de los cultivos mediante la resistencia contra los insectos, los virus o los herbicidas.

21. Actualmente, los cultivos genéticamente modificados **resistentes a insectos** se modifican para que produzcan la toxina de la bacteria *Bacillus thuringensis* (*Bt*). Se ha confirmado que esta toxina no supone riesgos para los seres humanos, y que es tóxica para determinados insectos. Se ha demostrado que los cultivos que producen permanentemente la toxina de *Bt* requieren menos cantidades adicionales de insecticidas en situaciones concretas, por ejemplo, en las zonas donde hay una elevada presión de plagas. En algunas situaciones, se han identificado posibles riesgos ambientales, como el efecto perjudicial sobre los insectos benéficos o una inducción más rápida de insectos resistentes; la elaboración de estrategias de vigilancia para controlar dichos riesgos está en curso.

21. La **resistencia a los virus** normalmente se logra mediante la incorporación de un gen que codifica para una proteína vírica que transmite al cultivo resistencia al virus en cuestión. La probabilidad de que los virus producidos mediante técnicas de ingeniería genética e introducidos en los cultivos interactúen con virus salvajes, dando lugar a otros agentes patógenos representa un posible riesgo que necesita investigarse más. Actualmente, se realizan experimentos para encontrar mecanismos mejores para conferir resistencia a los virus, por ejemplo, intensificar los mecanismos de resistencia natural.

22. Los cultivos **tolerantes a los herbicidas** permiten un control más dirigido de la maleza. En determinadas situaciones agroecológicas, como una presión elevada de maleza, los cultivos tolerantes a los herbicidas han permitido reducir la cantidad de herbicidas utilizados. En otras situaciones locales, las posibles consecuencias perjudiciales para biodiversidad vegetal y la vida salvaje, y una disminución en la importante práctica de rotación de cultivos, podrían representar inconvenientes; se requiere más investigación en este campo.

23. Hoy en día, solo unos cuantos cultivos alimentarios están permitidos para uso alimentario y circulan en los mercados internacionales de alimentos, entre ellos: el maíz resistente a insectos y herbicidas (maíz Bt), la soja y la colza resistentes a herbicidas, y el algodón resistente a los insectos y herbicidas (el algodón es principalmente una planta textil, pero el aceite refinado de la semilla es comestible). Además, varias autoridades gubernamentales han aprobado las variedades de papaya, papa, arroz, calabaza, remolacha azucarera y tomate para uso alimentario y liberación al medio ambiente. Sin embargo, estos últimos cultivos actualmente se cultivan y comercializan solo en un número limitado de países, principalmente como producción nacional. El estado de la reglamentación de los cultivos genéticamente modificados varía entre los países donde están permitidos; en varios sitios web se puede encontrar información al día, entre ellos en el de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD, 2005) y el del Centro Internacional para la Ingeniería Genética y la Biotecnología (ICGEB, 2005).

24. En 2003, la superficie mundial calculada de cultivos transgénicos o genéticamente modificados que se cultivaban comercialmente era de 67,7 millones de hectáreas (167 millones de acres), cultivadas por 7 millones de agricultores en 18 países desarrollados y en desarrollo. En 2004, seis países cultivaron 97% de la superficie mundial de cultivos transgénicos (véase el cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie mundial de cultivos genéticamente modificados ^a

<i>País</i>	<i>2001</i>		<i>2002</i>		<i>2003</i>		<i>2004</i>	
Estados Unidos de América	35,7	68%	39,0	66%	42,8	63%	47,6	59%
Argentina	11,8	23%	13,5	23%	13,9	21%	16,2	20%
Canadá	3,2	7%	3,5	6%	4,4	6%	5,4	6%
Brasil	-	-	-	-	3,0	4%	5,0	6%

China	1,5	1%	2,1	4%	2,8	4%	3,7	5%
Sudáfrica	0,2	0,5%	0,3	1%	0,4	1%	0,5	1%
Total (mundo)	52,6	100%	58,7	100%	68,1	99%	78,4	97%

Fuente: James, 2004.

^aMillones de hectáreas y porcentaje de la superficie mundial por país.

TENDENCIAS FUTURAS EN LOS CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

25. *La introducción* comercial de plantas transgénicas con características agronómicas suele denominarse primera generación de plantas transgénicas. El desarrollo de cultivos transgénicos con características agronómicas continúa, y también está en marcha la producción de una serie de cultivos con perfiles nutricionales mejorados (Iniciativa Pew, 2001). Actualmente, en diversos países se analizan varias características nuevas en los laboratorios y sobre el terreno. Muchos de los cultivos de la segunda generación están aún en la etapa de desarrollo y es poco probable que sean introducidos en el mercado durante varios años. A continuación se exponen a grandes rasgos algunas esferas clave de la investigación y el desarrollo de las plantas transgénicas.

26. *Resistencia a plagas y enfermedades.* En los próximos 3 a 5 años, los cultivos genéticamente modificados recién comercializados seguirán concentrándose en las características agronómicas, particularmente en la resistencia a los herbicidas e insectos e, indirectamente, en el rendimiento potencial (Iniciativa Pew, 2001).

27. *Resistencia a los virus.* La resistencia a los virus podría ser extremadamente importante para mejorar la productividad agrícola (Thompson, 2003). En varias partes del mundo se llevan a cabo actualmente experimentos sobre el terreno con los siguientes cultivos resistentes a virus: batata (resistente al virus del moteado plumoso), maíz (resistente al virus del rayado del maíz) y yuca africana (resistente al virus del mosaico). Es posible que estos cultivos se comercialicen en los próximos 3 a 5 años.

28. *Arroz con vitamina A.* El ejemplo más conocido de un cultivo genéticamente modificado con propiedades nutricionales mejoradas es el llamado arroz dorado, cuyo contenido en beta caroteno, un precursor de la vitamina A, es elevado (Potrykus, 2000). La vitamina A es esencial para aumentar la resistencia a las enfermedades; confiere protección contra las deficiencias visuales y la ceguera, y mejora las perspectivas de crecimiento y desarrollo. La carencia de vitamina A representa un problema de salud

pública que ocasiona enfermedades graves y mortalidad infantil, además de aumentar la carga de morbilidad sobre los sistemas de salud de los países en desarrollo (OMS, 2003).

29. *Arroz con alto contenido de hierro.* La prevalencia de la carencia de hierro es muy elevada en aquellas partes del mundo donde el arroz es el alimento básico de todos los días (FAO, 2004). Esto se debe a que el arroz tiene un contenido de hierro muy bajo. Se ha encontrado que las semillas de arroz genéticamente modificado para producir ferritina, una proteína de la soja transportadora de hierro, contenían dos veces más hierro que las semillas del arroz no modificado (Gura, 1999).

30. *Eliminación de alérgenos y antinutrientes.* Las raíces de yuca contienen naturalmente cantidades elevadas de cianuro. Dado que son un alimento de primera necesidad en el África tropical, la concentración de cianuro en la sangre se ha elevado y causado efectos perjudiciales. La aplicación de la biotecnología moderna para reducir la cantidad de esta sustancia tóxica contenida en la yuca disminuiría, además, el tiempo que se requiere para preparar dicho alimento.

31. *Cambio en el perfil de almidón y ácidos grasos.* En la búsqueda para proporcionar alimentos más saludables, se ha puesto empeño en aumentar el contenido de almidón de las papas para que absorban menos grasa cuando se fríen (Pew Initiative, 2001). Para que las grasas sean más saludables, se ha alterado la composición de ácidos grasos de la soja y la colza, a fin de producir aceites con menos grasas saturadas. La investigación y el desarrollo se centra actualmente en la soja genéticamente modificada, la colza oleaginosa y el aceite de palma (Iniciativa Pew, 2001).

32. *Mayor contenido de antioxidantes.* Se ha aumentado el contenido de licopeno y luteína de los tomates, así como el de los isoflavonoides de la soja (Iniciativa Pew, 2001). Se sabe que estos fitonutrientes mejoran la salud o previenen enfermedades. La investigación en este campo está en una etapa relativamente temprana, ya que el conocimiento que se tiene de los fitonutrientes es limitado y no todos los fitonutrientes son beneficiosos.

EVALUACIÓN DE LA REPERCUSIÓN DE LOS ALIMENTOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS SOBRE LA SALUD HUMANA

33. La Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius aprobó los siguientes textos en julio de 2003: “Principios del análisis de riesgos de alimentos derivados de la biotecnología moderna”, “Directrices para la evaluación de la inocuidad de los alimentos derivados de plantas con ADN recombinado” y “Directrices para la evaluación de la inocuidad de los alimentos producidos mediante microorganismos recombinados”. Los dos últimos textos se basan en el primero y en ellos se describe un método para realizar

las evaluaciones de inocuidad para los alimentos derivados de plantas y microorganismos recombinados, respectivamente (Codex, 2004).

34. La premisa de los principios dicta que se realice una evaluación antes de la comercialización, caso por caso, que abarque los efectos directos (del gen insertado) y los efectos involuntarios (es decir, los que pueden surgir como consecuencia de la inserción del gen nuevo). Los principios de evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados del Codex exigen que se investigue lo siguiente:

- los efectos directos sobre la salud (toxicidad);
- la tendencia a provocar reacciones alérgicas (alergenicidad);
- los componentes concretos que se piensa que tienen propiedades nutricionales o tóxicas;
- la estabilidad del gen insertado;
- los efectos nutricionales asociados con la modificación genética en concreto; y
- todo efecto involuntario que pudiera ser consecuencia de la inserción del gen.

35. Los principios del Codex carecen de efecto obligatorio en la legislación nacional, pero se mencionan de forma concreta en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio (Acuerdo MSF), y a menudo se utilizan como referencia en caso de conflictos comerciales.

36. Las dificultades de experimentar con alimentos completos, a diferencia del análisis químico dirigido, han dado lugar a idear métodos alternativos para evaluar la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados. En una serie de consultas de expertos de la FAO/OMS celebradas en 2000, 2001 y 2003 se reconoció que los estudios realizados en animales pueden ser de ayuda, pero que hay dificultades prácticas para obtener información importante a partir de las pruebas toxicológicas convencionales, sobre todo en los estudios de alimentos completos realizados con animales de laboratorio (donde se necesita asegurar el régimen alimentario apropiado para los animales). En las consultas también se señaló que se sabe muy poco acerca de los posibles efectos a largo plazo de los alimentos en general. Actualmente no se dispone de información concluyente acerca de los posibles efectos sobre la salud de las modificaciones que permiten cambiar considerablemente las características nutricionales de cualquier alimento, como es el caso de los alimentos nutricionalmente mejorados (FAO/OMS, 2000; FAO/OMS, 2001a; FAO/OMS, 2001b; FAO/OMS, 2003).

37. Los efectos involuntarios, como las concentraciones elevadas de antinutrientes o sustancias tóxicas en los alimentos, han sido caracterizados en los métodos de cultivo convencionales, por ejemplo, se ha determinado la concentración de glucoalcaloides en las papas. Se ha sostenido que la inserción aleatoria de los genes en los OGM puede causar inestabilidades genéticas y fenotípicas (Ho, 2001), pero hasta la fecha no hay pruebas científicas claras de tales efectos. De hecho, comprender mejor la repercusión sobre el genoma eucariótico de los elementos transponibles presentes en la naturaleza podría arrojar luz sobre la inserción aleatoria de secuencias génicas. Para aumentar y mejorar la determinación y el análisis de los efectos involuntarios, se ha sugerido utilizar métodos de caracterización. Está por verse cuáles de estas técnicas (una vez validadas) servirán para fines de la evaluación sistemática de riesgos.

38. Se ha encontrado que la transformación genética natural ocurre en diferentes ambientes, por ejemplo, en los alimentos (Kharazmi et al., 2003). Esto ha conducido al descubrimiento de que el ADN ingerido no necesariamente es degradado por completo durante la digestión y que los fragmentos pequeños de ADN contenidos en los alimentos genéticamente modificados pueden encontrarse en distintas partes del aparato digestivo (Van den Eede, 2004). Los grupos de expertos de la FAO/OMS han analizado los posibles riesgos de la transferencia horizontal de genes de los alimentos genéticamente modificados a las células de mamíferos o a las bacterias del intestino. Estos grupos han señalado que para los fines de evaluación de la inocuidad de los alimentos sería prudente suponer que los fragmentos de ADN sobreviven en el aparato digestivo de los seres humanos y que pueden ser absorbidos por la flora intestinal o las células somáticas que revisten el tracto intestinal. Los grupos de expertos de la FAO/OMS llegaron a la conclusión de que la transferencia horizontal de genes es un fenómeno raro que no puede descartarse por completo, y cuyas consecuencias deben considerarse cuando se realiza una evaluación de la inocuidad (FAO/OMS 2001b).

39. Las reacciones alérgicas a los alimentos tradicionales son bien conocidas. Los principales alérgenos alimentarios son las proteínas contenidas y derivadas de los siguientes alimentos: huevo, pescado, leche, cacahuets, mariscos (incluidos los crustáceos y los moluscos), soja, nueces arbóreas (almendras, nueces de Brasil, anacardos, avellanas, nueces de macadamia, pacanas, piñones, pistachos y nueces) y trigo. Aunque los principales grupos de alérgenos se conocen bien y se han ideado métodos avanzados para analizarlos, la alergenicidad de los alimentos tradicionales generalmente no se analiza antes de la introducción en el mercado. La aplicación de la biotecnología moderna a los cultivos podría disminuir la inocuidad de los alimentos si se demostrara que la proteína que se les añade ocasiona una reacción alérgica una vez que forman parte de los suministros de alimentos. Un grupo de expertos de la FAO/OMS (FAO/OMS, 2001a) ha establecido los protocolos para evaluar la alergenicidad de los alimentos genéticamente modificados sobre la base de la importancia de los datos probatorios.

PERCEPCIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL MARCO DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

40. Los estudios de los alimentos convencionales revelan que en muchas regiones del mundo la gente tiene actitudes concretas hacia los alimentos, los cuales forman parte de la identidad cultural y la vida social, y se relacionan con algunos aspectos religiosos. Como los alimentos provienen de la naturaleza, los consumidores suelen suponer que son inocuos. En muchos países, la interacción de la gente con la naturaleza, que a menudo guarda relación con las ideas religiosas, ocasiona que por motivos sociales y éticos se rechacen las modificaciones que afectan a los genes. Las investigaciones de la percepción pública en lugares del mundo donde el rechazo a los alimentos genéticamente modificados es relativamente elevado indican que la falta de información no es el motivo principal (Marris et al., 2001). El público no está a favor o en contra de los OGM en sí mismos; al analizar los argumentos a favor y en contra de los OGM, la gente se percata de las contradicciones que hay en ambos argumentos. Además, las personas no exigen que el riesgo sea nulo; están muy conscientes de que sus vidas están repletas de riesgos que deben sopesarse contra los posibles beneficios. Asimismo, la gente puede tener una idea favorable de las distintas tecnologías cuando el beneficio de las aplicaciones sea claro para la sociedad, por ejemplo, para los medicamentos modernos.

41. La oposición a los cultivos y alimentos genéticamente modificados tiene que ver, al parecer, tanto con los valores sociales y políticos como con las inquietudes sobre la salud y la inocuidad. Los OGM son emblemáticos de los fuertes temores económicos que inspira la globalización. En ciertas regiones, la hostilidad a los OGM simboliza una oposición más general a la intrusión de las fuerzas del mercado. La percepción que se tiene de los OGM es que están creando un mundo donde las reglas monetarias tienen poca consideración por las tradiciones históricas, las identidades culturales y las necesidades sociales (Gaskell et al, 1999).

INQUIETUDES SOCIOECONÓMICAS Y ÉTICAS

42. Las consecuencias socioeconómicas que surgen de la aprobación de los OGM en la agricultura exigen un análisis de las consecuencias para grupos e intereses concretos de la sociedad. Se ha sostenido que los OGM tienen beneficios para la agricultura en gran escala, en contraposición a la agricultura en pequeña escala, como resultado de la adopción de mejores prácticas por parte de los agricultores que cultivan los OGM en gran escala, y la capacidad para abordar los derechos de propiedad intelectual. Los profesionales de las ciencias sociales a menudo abordan la importancia de los traslados de las zonas rurales, donde hay gran intensidad de mano de obra, a las zonas donde predominan las industrias de alta tecnología. Cabe la posibilidad de que tales cambios también ocurran como consecuencia de la introducción de los OGM. Un ejemplo es la

posibilidad de que las economías de los países tropicales productores de aceites se vieran afectadas si se elaboraran productos genéticamente modificados como alternativas a los aceites de palma y coco y, como consecuencia de ello, la producción se trasladara a otros países.

43. Los riesgos de la biotecnología, los problemas derivados de las actividades que perturban la naturaleza, la evolución y la creación, así como las consideraciones éticas cobran cada vez más importancia en el debate de la sociedad civil sobre el desarrollo y la introducción de los OGM. Con mayor frecuencia se establecen comités éticos y se les consulta para que den respuestas a cuestiones que van más allá del alcance de los comités científicos. Los convenios internacionales relacionados con la naturaleza y la producción de alimentos están recopilados en un informe de la FAO sobre los problemas éticos en materia de alimentos y agricultura (FAO, 2001).

CONCLUSIONES

44. Para proporcionar coherencia internacional a la evaluación de los alimentos genéticamente modificados, en los principios del Codex se presenta un marco internacional para la evaluación de los riesgos que los alimentos genéticamente modificados suponen para la salud. Dicho marco se elaboró y acordó entre 170 Estados Miembros en un plazo muy corto (cuatro años). El marco puede ayudar a velar por que en el futuro los alimentos genéticamente modificados sean evaluados caso por caso mediante métodos de evaluación de la inocuidad más actualizados. Los alimentos genéticamente modificados que se consiguen actualmente en el mercado internacional han pasado evaluaciones de riesgos; no es probable que supongan riesgos para la salud humana y no se ha demostrado que representen algún riesgo.

45. Sin embargo, en el ámbito internacional, los quince (15) instrumentos legalmente obligatorios o los códigos de prácticas de carácter no obligatorio abordan algún aspecto de los OGM. Tales regulaciones sectoriales aumentan la capacidad ya rebasada con creces de los países en desarrollo, y suponen dificultades para formular una política y un marco normativo plenamente coherente para la biotecnología moderna. En el futuro, la evaluación de los riesgos para la salud humana y el ambiente debe complementarse con evaluaciones de los beneficios, los factores socioeconómicos y los aspectos éticos. La armonización internacional en dichas esferas es un requisito previo para el desarrollo prudente, seguro y sostenible del potencial de cualquier tecnología nueva, incluida la utilización de la biotecnología para producir alimentos.

REFERENCIAS

Codex (2004) Codex Principles for the Risk Analysis of Food Derived from Modern Biotechnology, in Foods derived from biotechnology, FAO, WHO, Rome, 2004.

FAO (2001) Ethical Issues in Food and Agriculture. FAO, Rome, 2001. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/X9601e/X9601e00.pdf> - Accessed April 2005

FAO (2004) Food and Agriculture Organization of the United Nations, International year of rice 2004. <http://www.fao.org/rice2004/en/rice2.htm> - accessed April 2005

FAO/WHO (1995). Application of risk analysis to food standards issues. *Report of the joint FAO/WHO expert consultation*. Geneva, Switzerland 13-17 March 1995. WHO, Geneva.

FAO/WHO (1996). *Report of the twelfth session of the Codex Committee on general principles*. Paris, France 25-28 November 1996. Codex Alimentarius Commission, FAO, Rome.

FAO/WHO (1999). The application of risk communication to food standards and safety matters. *Report of the joint FAO/WHO expert consultation*. Rome, Italy, 2-6 February 1998. FAO, Rome.

FAO/WHO (2000) Safety aspects of genetically modified foods of plant origin, a joint FAO/WHO consultation on foods derived from biotechnology, Geneva, Switzerland 29 May - 2 June 2000. http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/biotech/en/ec_june2000_en.pdf

- accessed April 2005

FAO/WHO (2001a). Allergenicity of genetically modified foods - joint FAO/WHO consultation on foods derived from biotechnology, Rome, Italy, 22-25 January 2001 http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/biotech/en/ec_jan2001.pdf - accessed April 2005

FAO/WHO (2001b). Safety assessment of foods derived from genetically modified microorganisms, a joint FAO/WHO expert consultation on foods derived from biotechnology, Geneva, Switzerland, 24 to 28 September 2001. http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/biotech/en/ec_sept2001.pdf - accessed April 2005

FAO/WHO (2003) Safety assessment of foods derived from genetically modified animals, including fish, a joint FAO/WHO expert consultation on food derived from biotechnology, Rome, Italy, 17 - 21 November 2003, http://www.who.int/entity/foodsafety/biotech/meetings/en/gmanimal_reportnov03_en.pdf - accessed April 2005

Gaskell G, Bauer M, Allum N. (1999). 'World Apart? The Reception of Genetically Modified Foods in Europe and the US'. *Science*, 285: 384-387.

Gura, T. (1999). New genes boost rice nutrients. *Science*, 285: 994-995.

Ho, M-W (2001). The Best Kept Secret of GM Crops, Institute of Science in Society <http://www.i-sis.org.uk/secretGMcrops.php> - Accessed April 2005

ICGEB (2005) The International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB) provides an index of the official and technical documents on risk assessment of living modified organisms <http://www.icgeb.org/~bsafesrv/rasm.html> - accessed April 2005

James, 2004: Preview - Global status of commercialized transgenic crops: 2004 <http://www.europabio.org/documents/200404/presentation.pdf> - accessed April 2005

Kharazmi M, Bauer T, Hammes WP, Hertel C. (2003). Effect of food processing on the fate of DNA with regard to degradation and transformation capability in *Bacillus subtilis*. *Syst Appl Microbiol.* 26: 495-501.

Lomax G P (2000). From breeder reactors to butterflies: risk, culture, and biotechnology. *Risk Analysis* 20, 747-753.

Marris C, Wynne B, Simmons, P, Weldon, S. (2001). Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe - Final Report of the PABE research project. EC. 2001 http://www.lanacs.ac.uk/depts/ieppp/pabe/docs/pabe_finalreport.pdf

OECD (2005) Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) maintains the Biotrack database on GMO field tests and commercial introductions <http://www.olis.oecd.org/bioprod.nsf> - accessed April 2005

Pew Initiative (2001) The Pew Initiative on Food and Biotechnology, 'Harvest on the horizon: Future uses of agricultural biotechnology', September 2001: <http://pewagbiotech.org/research/harvest/harvest.pdf> - accessed April 2005

Potrykus, I.(2000) The 'Golden Rice' Tale. AgBioView 23 Oct 2000, source: <http://www.mindfully.org/GE/Golden-Rice-Ingo-Potrykus.htm> - accessed April 2005

Thompson J. (2003). Genetically modified food crops for improving agricultural practice and their effects on human health, in Trends in Food Science & Technology 14: 210-228.

Van den Eede G, Aarts H, Buhk HJ, Corthier G, Flint HJ, Hammes W, Jacobsen B, Midtvedt T, van der Vossen J, von Wright A, Wackernagel W, Wilcks A.(2004). The relevance of gene transfer to the safety of food and feed derived from genetically modified (GM) plants. Food Chem Toxicol. 42:1127-56.

WHO (2003) The World Health Organization, homepage on Vitamin A deficiency, WHO. source: <http://www.who.int/nut/vad.htm> - accessed April 2005

- - -