

Los alimentos transgénicos, un tema de actualidad (página 2)

<http://www.monografias.com/trabajos39/alimentos-transgenicos/alimentos-transgenicos2.shtml>

Álvarez Gil, Dr. Manuel

Partes: [1](#), [2](#)

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS COMERCIALIZADOS Y EN INVESTIGACIÓN.

La comercialización de los alimentos transgénicos para el consumo humano comenzó el 18 de mayo de 1994, cuando la Agencia Alimentaria (Food and Drug Administration) de los Estados Unidos autorizó el comercio del tomate "Flavr-Savr", obtenido por la empresa Calgene, al que se le realizó una modificación genética para retardar su senescencia (Álvarez et al., 2001; Reid, 2003c; Rodríguez, 2000; Zamudio, 2002a).

En la tabla 3 se exponen algunos alimentos transgénicos aprobados para su comercialización hasta el 2005, mientras que en la tabla 4 se presentan diferentes OMGs aún en investigación.

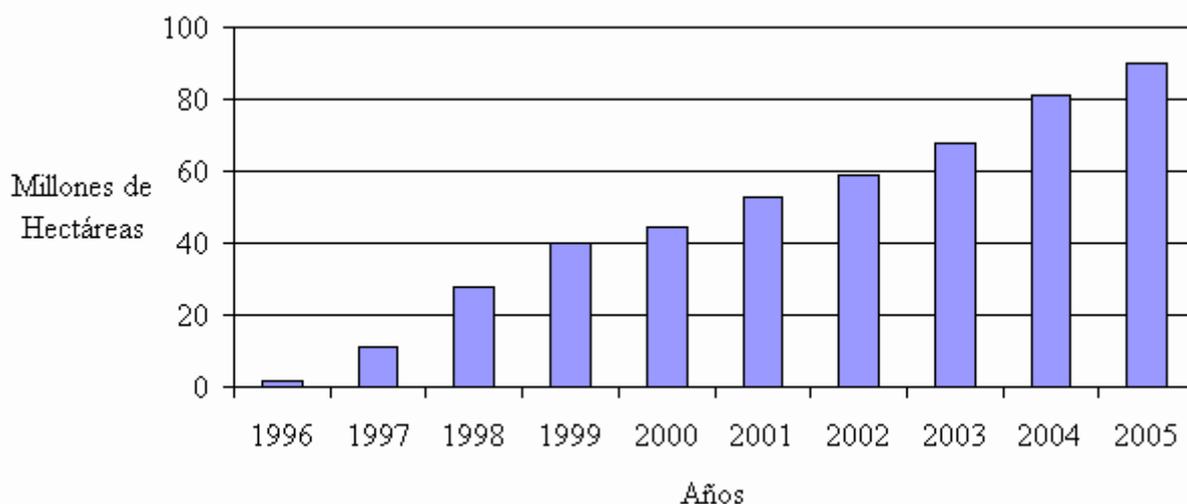


Figura 1: Superficie cultivada a nivel mundial con OMGs periodo 1996 - 2005. (Clives, 2006)

Tabla 1. Superficie cultivada con OMGs por países productores. (Clives, 2006)

Países	Superficie (Millones ha)
Estados Unidos	49.8
Argentina	17.1
Brasil	9.4
Canadá	5.8
China	3.3
Paraguay	1.8
India	1.3
Sudáfrica	0.5
Uruguay, Australia	0.3
México, Rumania, Filipinas, España	0.1

Tabla 2. Superficie dedicada a nivel mundial al cultivo de los principales OMGs. (Clives, 2006)

Cultivos	Superficie (Millones ha)
Soya	54.4
Maíz	21.2
Algodón	9.7
Colza	4.6

Tabla 3. [Alimentos transgénicos](#) aprobados para su comercialización. (AGBIOS, 2005)

Alimento	Objetivos de la modificación genética	Países
Colza	Resistencia a herbicidas	EEUU, Unión Europea, Canadá, Japón , Australia.
	Modificación del contenido de ácidos grasos del aceite	Estados Unidos, Canadá.
Algodón	Resistencia a herbicidas	EEUU, Japón.
	Resistencia a insectos	EEUU, Australia, Canadá.
Maíz	Resistencia al gusano de la raíz	EEUU, Canadá, Japón.

	Resistencia a herbicidas	Japón, Argentina, Canadá, EEUU, Taiwán, Filipinas.
Melón	Retardo de maduración	EEUU.
Papaya	Resistencia a virus	EEUU, Canadá.
Papa	Resistencia a insectos Resistencia a virus	EEUU, Canadá, Australia, Japón, Filipinas.
Arroz	Resistencia a herbicidas	EEUU, Canadá.
Soya	Resistencia a herbicidas	EEUU, Unión Europea , Japón, Argentina, Canadá, Brasil , Australia, China .
	Contenido de grasa	Australia, Canadá, Japón.
Calabaza	Resistencia a virus	EEUU.
Remolacha azucarera	Resistencia a herbicidas	Australia, EEUU.
Tomate	Retardo de maduración	EEUU, Canadá, Japón, México .
	Resistencia a insectos	EEUU, Canadá.
Trigo	Resistencia a herbicidas	EEUU, Canadá.

Tabla 4. [Selección](#) de alimentos transgénicos que se investigan en la actualidad. (Agrodigital, 2006; FAO, 2003)

Alimento	Objetivos de la modificación genética	Países
Papa	Resistencia a virus	España, México, Australia
	Mayor valor nutritivo	India
Maíz	Resistencia a insectos	México
	Mayor valor nutritivo	
	Resistencia a herbicidas	
Pepino	Mejora de la calidad de los frutos	España
Calabaza	Resistencia a virus	México
Colza	Mejora de la calidad del aceite	Estados Unidos
Cacao	Resistencia a hongos	Brasil
Tomate	Mejora de la calidad de los frutos.	España
	Resistencia a factores adversos de suelo y clima	España, Estados Unidos
	Resistencia a infecciones microbianas.	España
	Resistencia a insectos	México

	Retardo de maduración	México
	Vehículo para suministrar vacunas	Estados Unidos
Melón	Resistencia a factores adversos de suelo y clima Resistencia a infecciones microbianas	España
Fruta Bomba	Resistencia a factores adversos de suelo y clima	México
	Resistencia a virus	México, Tailandia
Uvas	Resistencia a insectos	Estados Unidos
Plátano	Vehículo para suministrar vacunas	Estados Unidos, Canadá, China
Arroz	Mayor valor nutritivo	Suiza, India
Cítricos	Resistencia a infecciones microbianas	España, Argentina.
	Resistencia a herbicidas	
Tilapias	Crecimiento y desarrollo acelerado	España, México
Salmón	Crecimiento y desarrollo acelerado	Canadá
Ovejas	Expresión de anticuerpos en la leche	Estados Unidos
Cerdos	Crecimiento y desarrollo acelerado	Estados Unidos
Vacas	Mayor valor nutritivo de la leche	Nueva Zelandia

POSIBLES BENEFICIOS DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.

A los alimentos transgénicos se les atribuyen una serie de beneficios que están directamente relacionados con los [objetivos](#) de la modificación genética, los mismos se pueden agrupar en tres grandes [grupos](#): beneficios para los consumidores, para los productores y para el [medio ambiente](#) (Álvarez et al., 2001, 2000; Arencibia, 1999; Clives, 2000; Dieterich, 2004; FAO, 2000; Gálvez y Díaz, 2000; Hernández, 2002; Negrin et al., 2002; Prakash y Conko, 2004; Rubí, 1999; Sánchez y Álvarez, 2003; Sharma et al., 2001; Uzogara, 2000; Vidal, 2000).

- Beneficios para los consumidores:

Responden mejor a las necesidades nutricionales y alimentarias, y a las preferencias del [mercado](#), previenen [enfermedades](#), son portadores de [vacunas](#), presentan mejores características sensoriales y mayor disponibilidad de alimentos.

- Beneficios para los productores:

Son organismos genotípicamente mejor adaptados a factores ambientales adversos, tienen crecimiento y desarrollo acelerado, lo que permite una intensificación de la

[producción](#) y reducción de los [costos](#); el retardo del [proceso](#) de maduración posibilita tener una mayor vida e estante de determinados alimentos; tienen [resistencia](#) a los herbicidas, las infecciones microbianas y las plagas por insectos.

- Beneficios para el medio [ambiente](#):

Permiten el uso más racional de [la tierra](#), [el agua](#) y los nutrientes, disminuye el [empleo](#) de sustancias quimiotóxicas como fertilizantes o plaguicidas.

POSIBLES [RIESGOS](#) DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.

No obstante sus beneficios atribuidos, los OMGs no están exentos de posibles riesgos, los cuales están relacionados con su repercusión sobre la [salud](#) humana, el impacto sobre el medio ambiente y aspectos socioeconómicos, los mismos se traducen en preocupaciones e inquietudes por la aplicación de esta nueva [tecnología](#) (Altieri y Rosset, 2000; Álvarez et al., 2001, 2000; Conner et al., 2003; Diouf, 2001; Domingo, 2000; FAO, 2000; Fernández et al., 1999; Gálvez y Díaz, 2000; Héctor, 2003; Hernández, 2002; Larach, 2001; Moya, 2001; Prakash y Conko, 2004; Reid, 2003a, 2003b, 2002; Rodríguez, 2000; Royal-Society et al., 2000; Sánchez y Álvarez, 2003; Sharma et al., 2001; Uzogara, 2000; Vargas, 2004; Zamudio, 2002a).

- Riesgos sanitarios:

Se relacionan fundamentalmente con la inocuidad de los alimentos; la presencia de alérgenos; la creación de nuevas toxinas; el desarrollo de resistencia a antibióticos por [bacterias](#) patógenas y los posibles efectos negativos para la salud a largo plazo.

- Riesgos medio ambientales:

Se refieren su impacto sobre el medio ambiente a la amenaza a la [biodiversidad](#); la transferencia génica no intencionada a especies silvestres, el rompimiento del [equilibrio](#) natural, los OMGs con rasgos nuevos pueden diferir de sus parientes naturales en sus habilidades para sobrevivir y reproducirse bajo condiciones ambientales [variables](#), pueden interactuar de forma inesperada o no deseable con las comunidades biológicas locales; el uso indiscriminado de herbicidas, el [daño](#) a especies de insectos beneficiosos, etc.

- Riesgos socioeconómicos:

Se señalan como riesgos socioeconómicos el desarrollo de la tecnología en manos de las grandes multinacionales, el acceso puede limitarse debido a la protección por patentes, los productores de alimentos tradicionales u orgánicos puedan ser desplazados, además hay preocupaciones de [carácter](#) religioso, cultural y ético.

PERCEPCIÓN SOCIAL DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.

El [debate](#) sobre la [Biotecnología](#) retoma el hilo del [discurso](#) social que se ha sostenido a lo largo de la [historia](#) siempre que han surgido [productos](#) nuevos. Las aseveraciones sobre las virtudes de la nueva tecnología han sido acogidas en algunos casos con escepticismo o bien con franca oposición usualmente caracterizada por la difamación, las insinuaciones y la desinformación (Hernández, 2003).

Ante esta nueva tecnología se han asumido distintas posiciones que pueden clasificarse con una finalidad práctica, en dos grandes bloques que a su vez están integrados por diferentes colectivos: defensores sin cuestionamiento alguno y detractores a ciegas. Los primeros piensan que todo es positivo en la [industria](#) biotecnológica y no prevén consecuencias negativas [derivadas](#) de ella, dentro de esta tendencia se encuentran [empresas](#) transnacionales y productores; en contraposición a una visión exclusivamente positiva, los detractores piensan que la biotecnología tiene, o tendrá, efectos catastróficos para el medio ambiente, como la [contaminación](#) de otros cultivos por polinización con plantaciones transgénicas, la consiguiente pérdida para la biodiversidad y la amenaza para los sembrados convencionales y orgánicos; y que lejos de constituir un elemento de lucha en contra de las grandes desigualdades sociales que han caracterizado a los países subdesarrollados tienden a acrecentar el abismo entre primer y tercer mundo, los colectivos que componen este [grupo](#) son, movimientos ecologistas, [organizaciones](#) de consumidores, Organizaciones No Gubernamentales y detractores de la [Ingeniería](#) Genética (Greenpeace, 2003).

Frente a estas posiciones radicales, están los que plantean la necesidad de abordar el tema y de hecho el desarrollo de las [investigaciones](#) al respecto, de una manera objetiva con un enfoque científico y bioético, este grupo está integrado por científicos, ejecutivos empresariales y responsables políticos, los cuales combinan los criterios positivos, válidos, expresados por las posiciones antagónicas anteriormente expuestas (Álvarez et al., 2001; 2000; Galindo, 2003; Krishna, 2001; Nevado, 2001; Prakash et al., 2004; Rodríguez, 2000b; Sánchez y Álvarez, 2003; Uzoraga, 2000; Vidal, 2000a).

En varios países como Estados Unidos, Argentina, Chile, y Canadá, así como en varios estados miembros de la [Comunidad](#) Europea, entre ellos [España](#) y [Francia](#), para conocer la opinión de los consumidores sobre los alimentos transgénicos se han ejecutado [proyectos](#) que incluyen estudios de opinión por [encuestas](#).

Los resultados obtenidos difieren de un país a otro, en muchas ocasiones se ha evidenciado la falta de conocimientos sobre el tema, y en cuanto a la aceptación son los europeos los menos proclives a ella. (Chavarrías, 2005; Vidal, 2000b).

Según [datos](#) de una [encuesta](#) del [servicio](#) de [opinión pública](#) de la Comisión Europea (Eurobarómetro), los europeos prefieren alimentos no transgénicos y sólo los aceptarían en el caso que se demuestre que aportan un beneficio claro para la salud y que desde el punto de vista ambiental incorporen beneficios netos derivados sobre todo de la preservación de la biodiversidad agrícola o de un mayor [respeto](#) al medio ambiente.

La opinión parece ligeramente más favorable al uso de semillas transgénicas; pues a pesar de que los ciudadanos continúan creyendo que su [riesgo](#) es alto, al menos valoran su [utilidad](#). Sólo cuatro países se muestran claramente favorables: España, Portugal, Irlanda y Finlandia (Cáceres, 2002; Eurobarómetro, 2004; Semir, 2000).

Los datos obtenidos por medio de las encuestas a consumidores chilenos, confirman que existe un marcado rechazo hacia los alimentos producidos por [Ingeniería Genética](#), asociado a una considerable falta de [información](#) que afecta a los consumidores (Gil et al., 2001; Lewi et al., 2001).

La mayor parte de los canadienses y asiáticos están a favor de los alimentos obtenidos mediante Ingeniería Genética, opinan que les puede aportar beneficios y desean saber más sobre el tema (Agrodigital, 2002b; 2002c).

Los argentinos se muestran conocedores del tema y casi la totalidad de los encuestados desean que los organismos gubernamentales informen a la [sociedad](#) sobre los beneficios y riesgos del uso de estos productos (Sarquis et al., 2003).

Por otra parte, los franceses, norteamericanos, y australianos se consideran desinformados respecto a los OMGs, desean una información equilibrada y basada en los hechos para [poder](#) hacer su propia elección, además esperan conocer las ventajas que podrían tener éstos (Agrodigital, 2002a, 2002d; Benson, 2001; Bonny, 2003; Nevado, 2001).

Las percepciones de los [problemas](#) alimentarios dependen de múltiples factores, algunos son los relativos a la incidencia de la [cultura](#) o de la [ética](#) de cada [individuo](#), mientras que otros están en relación con aspectos más específicos como es el caso de la posición social, la influencia de los intereses corporativos o la formación profesional del grupo en cuestión.

PROYECCIÓN DE LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES CON RELACIÓN A LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.

Diversas organizaciones internacionales como la [Organización](#) de las [Naciones Unidas](#) para la [Agricultura](#) y la [Alimentación](#) (FAO), el Codex Alimentarius, [la Organización Mundial de la Salud](#) (OMS), la Organización Mundial del Comercio ([OMC](#)), el Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIIGB), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el [Programa](#) de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la [Oficina](#) Internacional de Epizootias (OIE) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), están realizando [acciones](#) con vistas a evaluar la inocuidad y los aspectos nutricionales de los alimentos obtenidos por [medios](#) biotecnológicos (FAO, 2002; FAO/OMS, 2005). A continuación se exponen diferentes acciones llevadas a cabo por algunas de estas organizaciones.

- La labor de la FAO en el sector de la Biotecnología consiste en ayudar a los estados miembros, en particular a los países en desarrollo, a obtener los beneficios derivados de su aplicación en la agricultura y la [pesca](#); proporcionar información técnica y asistencia, así como [análisis](#) socioeconómicos y ecológicos sobre las principales novedades tecnológicas; además de certificar [normas](#) internacionales relacionadas con el tema (FAO/OMS 2005).
- Diferentes aspectos relacionados con el tema han sido objeto de análisis y discusión en la Agenda de [Trabajo](#) del Grupo de [Acción](#) Intergubernamental del Codex Alimentarius, elaborándose varios [documentos](#) sobre [evaluación](#) de los

aspectos de inocuidad y valor nutricional; [principios](#) para análisis de riesgos; rastreabilidad; [métodos](#) de análisis, entre otros. Aunque las directrices y los principios que elabora la comisión no son de obligatorio cumplimiento, el hecho que sean los propios estados los que las aprueban las convierte en un punto de referencia para las disputas comerciales en el seno de la OMC (FAO, 1999; FAO/OMS, 2001; 2000).

- La OMC, a través de los Acuerdos sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias y el de Barreras [Técnicas](#) al Comercio, provee los lineamientos para que los países elaboren sus regulaciones sobre la base de [la ciencia](#) y puedan solucionar sus diferencias bilateralmente (Compés, 2003; Larach, 2001).
- El CIIGB realiza investigaciones avanzadas y organiza actividades de [capacitación](#) sobre [Biología](#) Molecular y Biotecnología. Facilita información y capacitación sobre bioseguridad y evaluación de riesgos para la [introducción](#) en el medio ambiente de OMGs (FAO; 2001a; FAO/OMS, 2005).
- El Grupo de expertos de la OCDE elabora documentos con información sobre conceptos y principios de la evaluación de la inocuidad de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos, y actualmente desarrolla nuevas metodologías que incluyen la identificación de niveles de nutrientes, antinutrientes y posibles toxinas y alérgenos en todo tipo de [plantas](#) de cultivo (FAO/OMS, 2005; OCDE, 1996).
- En la reunión de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, se adoptó el [Protocolo](#) de Cartagena sobre [Seguridad](#) de la Biotecnología, el cual tiene como [objetivo](#) garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización de organismos vivos modificados que puedan tener efectos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana, centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos (FAO/OMS, 2005; Secretaría Convenio Diversidad Biológica, 2000).
- - La OIE, garantiza la seguridad sanitaria del comercio mundial mediante la elaboración de reglas sanitarias aplicables a los intercambios internacionales de [animales](#) y productos de origen animal tanto tradicionales como transgénicos (Organización Internacional de Epizootias, 1996).

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN SANITARIA DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.

Debido a la gran cantidad de alimentos que pueden ser producidos por la Biotecnología moderna, es necesario establecer métodos apropiados de evaluación, para poder garantizar que esas nuevas [fuentes](#) de alimentos no entrañen riesgos para el consumo humano ni el medio ambiente, entre estos métodos tenemos el análisis de riesgo, el cual es un instrumento que puede ser usado para establecer la seguridad de un alimento, este análisis de riesgo consta de tres elementos: la evaluación de riesgo, [procedimiento](#) mediante el cual se identifican los peligros tanto potenciales como reales, la [gestión](#) de los riesgos, que permite establecer las medidas que conlleven a minimizar o eliminar dichos peligros y la [comunicación](#) del riesgo, procedimiento mediante el cual el público que va a consumir esos alimentos debe conocer que los mismos proceden de OMGs (OCDE, 1996; Tzotzos, 1995).

En la evaluación de la inocuidad de los OMGs destinados a la alimentación se aplica el [concepto](#) de equivalencia sustancial, el mismo es utilizado para determinar similitudes y diferencias entre el alimento genéticamente modificado y un comparador con una historia de inocuidad alimentaria, para orientar después el proceso de evaluación de la inocuidad sobre la base de las diferencias halladas. Si se estima que el alimento OMG es sustancialmente equivalente a su homólogo tradicional, ha de considerarse que es tan inocuo como éste. De no ser así, deberán realizarse nuevos [ensayos](#) (FAO, 1996; FAO/OMS, 2001; 2000; 1996; OCDE, 1996; OMS, 1995; 1991).

Todas las evaluaciones se harán caso por caso, paso a paso y de una manera científicamente adecuada, debiéndose tener en cuenta el tipo de [consumidor](#) al cual va dirigido el [producto](#), ya sean lactantes, ancianos, enfermos u otros tipos; realizándose los estudios toxicológicos sobre bases de identificación molecular, biológica y [química](#) de las etapas del proceso de producción hasta llegar al consumidor (FAO, 2001b; FAO/OMS, 2001e; Hernández, 2002; Sánchez y Álvarez, 2003).

REGLAMENTACIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y EL CONSUMO DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

La conclusión de la Ronda de [Uruguay](#) de Negociaciones Comerciales Multilaterales en Marrakech en 1995 dio lugar al establecimiento de la Organización Mundial del Comercio (OMC), a la entrada en vigor del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y al Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC). Ambos Acuerdos son importantes para comprender los requisitos de las medidas de protección de los alimentos en el plano nacional, y las normas para las cuales se realizará el comercio internacional de alimentos tanto convencionales como transgénicos (FAO, 2002)

El Acuerdo MSF confirma el derecho de los países miembros de la OMC a aplicar medidas para proteger la vida y la salud humana, animal y vegetal. El Acuerdo comprende todas las [leyes](#), decretos y reglamentos pertinentes, los [procedimientos](#) de comprobación, inspección, certificación, aprobación, y los requisitos de envasado y etiquetado directamente relacionados con la inocuidad de los alimentos; y alienta la utilización de normas, directrices o recomendaciones internacionales, especificando que las del Codex están en consonancia con las disposiciones del propio Acuerdo MSF, por lo tanto, sirven como punto de referencia para la comparación de las medidas sanitarias y fitosanitarias nacionales.

El Acuerdo OTC exige que los reglamentos técnicos sobre los factores de calidad tradicionales, prácticas fraudulentas, envasado, etiquetado etc., [impuestos](#) por los países no sean más restrictivos para los productos importados que para los de producción nacional. Alienta también el uso de normas internacionales (Compés, 2003; FAO, 2003; Larach, 2001).

Como complemento al marco institucional para la regulación del comercio de OMG, sobre las [políticas](#) comerciales se ha adoptado el Protocolo de Seguridad de la Biotecnología en Montreal, Canadá, el cual brinda a los países la oportunidad de obtener información antes de que se importen nuevos organismos generados mediante

Biotecnología, sujetos a las [obligaciones](#) internacionales existentes; crea una [estructura](#) para ayudar a mejorar la capacidad de los países en desarrollo para proteger la biodiversidad; estipula la información que debe incluirse en la [documentación](#) que acompaña a los organismos vivos modificados (OVM) destinados a uso confinado, incluido cualquier requisito de manipulación y puntos de contacto para obtener información adicional y para el consignatario (Larach, 2001; Secretaría Convenio Diversidad Biológica, 2000).

En la actualidad, la protección al consumidor ha adquirido gran importancia en el mundo, su información y formación son aspectos básicos en la protección de sus [derechos](#), su salud y su seguridad (Lambois, 2000). Un mayor [conocimiento](#) sobre todo lo relacionado con los productos alimenticios posibilita un ejercicio eficaz de sus derechos, motivo por el que las asociaciones de consumidores expresan y exigen estar informados y educados en la temática y consideran necesario un etiquetado correcto, que [informe](#) la presencia de OMGs en el producto, así el consumidor con una opinión formada podrá elegir libremente, teniendo la opción de escoger el alimento transgénico o el convencional (Gálvez y Díaz, 2000; Morón, 2003).

De hecho, hay países que ya tienen establecidas legislaciones sobre el etiquetado, entre ellos Australia, Brasil, China, Japón, [Rusia](#) y la Unión Europea, que han normalizado la información obligatoria e inclusive exigen la información en los alimentos que procedan de OMGs aunque no contengan el material como tal, no por motivos de sanidad pública o de tipo medioambiental, asuntos que deben ser comprobados en el momento de la aprobación de cada OMG, sino para garantizar la posibilidad de elección por el consumidor (AGROMEAT, 2005; Blanca et al., 2001; Consumers International, 2004; Espiño, 2004; Gálvez y Díaz, 2000; Marín, 2001; OMS, 2002; Rodríguez, 2000a; 2000b).

En otros países como Canadá, Estados Unidos, México, Argentina, [Paraguay](#) y Filipinas no existe esta obligación de etiquetar los OMG, salvo que se determine que son sustancialmente diferentes a los productos equivalentes convencionales. No obstante, se puede etiquetar alimentos como libres de OMG de forma voluntaria y bajo determinadas reglas (Gálvez y Díaz, 2000; Gómez, 2003; Reid, 2003a; Rodríguez, 2000a; Villaverde, 2005).

El Codex Alimentarius también se ha pronunciado al respecto y trabaja para establecer un [proyecto](#) de directrices que aun se encuentra en una fase inicial de examen, pues aun quedan sesiones en las que no se ha logrado un consenso total entre los países, donde algunos como Australia y Tailandia se expresan contra las directrices y otros como la Unión Europea las apoyan (FAO, 2000; Palou, 2000, Villaverde, 2005).

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN [CUBA](#).

En Cuba se han realizado [inversiones](#) significativas en el desarrollo de la tecnología para la obtención de OMGs desde la década de los 80. El [líder](#) nacional en el desarrollo de esta tecnología es el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) de Ciudad de La Habana y sus sedes en las provincias de Camaguey (CIGB-C) y Sancti Spíritus (CIGB-SS), a esta iniciativa se han sumado otras [instituciones](#) como el Centro de Bioplantas de Ciego de Ávila y el Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) de Villa Clara (Arencibia et al., 1999; La Demajagua, 2004).

Cuba posee una gran variedad de proyectos de investigación sobre alimentos transgénicos, destacándose entre los cultivos, la caña de [azúcar](#), la papa, la papaya, el tomate, el [maíz](#), el boniato, el arroz, el plátano, el [café](#), los cítricos, y la piña, siendo su principal carácter mejorado la resistencia a [hongos](#), insectos, [virus](#) y la [tolerancia](#) al Glufosinato (Arencibia et al., 1999; de La Riva, 1994; González, 2004; Hernández, 2004). Mientras que en los organismos acuáticos modificados genéticamente, la manipulación del crecimiento ha sido el blanco fundamental, sobre todo en las especies de alto valor comercial, como la tilapia (Estrada, 1999; Vidal, 2003) (Tabla 5).

Los estudios realizados sobre la [percepción](#) social de los alimentos transgénicos en Cuba han concluido que la mayoría de los ciudadanos que opinan conocer sobre el tema aprueban su consumo, posición determinada fundamentalmente por los beneficios que pueden aportar estos alimentos al consumidor, y prácticamente la totalidad está de acuerdo con el etiquetado, principalmente porque permite decidir en cuanto al consumo de dichos productos. Además los resultados obtenidos mostraron que existe en la [población](#) alto grado de desconocimiento sobre el tema (Álvarez, 2005; 2004; Álvarez et al., 2005a; 2005b; 2004; Ponce y Álvarez, 2006).

En Cuba ningún OMG ha sido liberado para su producción generalizada, todos se encuentran en etapas de investigación totalmente controladas.

La liberación de los organismos al medio ambiente está regulada por el Decreto [Ley](#) No.190 de la Seguridad Biológica. La evaluación del posible riesgo medio ambiental provocado por los OMGs se realiza según las disposiciones establecidas al respecto por el Centro Nacional de Seguridad Biológica. De hecho, hasta la fecha no existe ningún OMG de producción nacional autorizado para su comercialización y consumo como alimento (Hernández y Sánchez, 2004; Luna, 2005; Sánchez, 2004; Taset, 2004).

Por otra parte, Cuba es firmante del Protocolo de Cartagena, y existe un Comité Técnico de [Normalización](#) No. 91 "Alimentos obtenidos por medios biotecnológicos", el cual centra su análisis, discusión y conclusiones sobre el desarrollo y la legislación del tema en cuestión, interactuando además con toda la gestión del Codex Alimentarius y participando a la vez en la proyección cubana ante esa organización (Sánchez, 2004).

El Instituto de [Nutrición](#) e [Higiene](#) de los Alimentos perteneciente al Ministerio de Salud Pública (MINSAP) es el encargado de autorizar y garantizar la seguridad de todo alimento, tanto importado como de producción nacional, para su libre [venta](#) y comercialización en todo el país, por tanto también tendrá la [responsabilidad](#) de asegurar la inocuidad y el [registro](#) sanitario de los alimentos transgénicos (Luna, 2005; Sánchez, 2003).

En la actualidad Cuba elabora un proyecto de Ley Alimentaria que tiene como propósito fundamental ordenar la base legal que requiere para su desarrollo armónico un conjunto de actividades que intervienen en la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo final, resaltándose los controles de higiene básicos que se efectúan en cada etapa; con el fin de proteger la salud del consumidor garantizándole una alimentación sana, protegiéndolo contra el [fraude](#), la adulteración y [la contaminación](#); facilitar el comercio internacional, así como contribuir a asegurar su actualización y dinamismo (Luna, 2005)

Cuba sustenta la base legal vigente tanto en las regulaciones del Codex Alimentarius como en las Disposiciones Sanitarias relativas al MINSAP, como son: Ley 41 de la Salud Pública (Cuba, 1983); Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas (Cuba, 1982); Resolución Ministerial No 215 de la Inspección Sanitaria Estatal (MINSAP, 1987); Resolución Ministerial No 64 para el Registro de Alimentos del MINSAP (MINSAP, 1997); Resolución Ministerial No 105/99 del Ministerio de Comercio Interior (MINCIN, 1999) y la Resolución Ministerial No 867/89 del Ministerio de la Agricultura sobre la Evaluación de Plaguicidas, entre otros (MINAGRI, 1989).

Aunque las Leyes y las Resoluciones antes mencionadas pueden ser aplicadas a los alimentos transgénicos, aun no se han establecido las metodologías y regulaciones sanitarias para la evaluación de la inocuidad y los aspectos nutricionales, tanto para los productos nacionales como de [importación](#) que se pretendan comercializar en Cuba (Luna, 2005).

CONCLUSIONES.

La tecnología de los OMGs destinados a la alimentación es un fenómeno irreversible, aunque existen interrogantes a las que las investigaciones, los análisis, las discusiones y los acuerdos que se han producido en el transcurso de su corta historia aún no han podido dar respuesta; el debate al respecto es noticia diaria en el mundo.

No se pueden obviar las repercusiones sociales de la aplicación de esta nueva tecnología y es una obligación informar a la sociedad de sus amplias posibilidades y también de sus posibles riesgos; es necesario trabajar con total transparencia e información a los consumidores.

Se hace imprescindible el establecimiento de regulaciones internacionales estrictas que aseguren la utilización correcta de la Ingeniería Genética.

Relacionarse con esta temática, desde la investigación hasta la comercialización, incluida la necesaria legislación, con un enfoque bioético y científico permitirá que los alimentos transgénicos se conviertan en una vía más que ayude a incrementar la disponibilidad de alimentos a nivel mundial.

Cuba, país que integra la avanzada de las investigaciones biotecnológicas en el mundo, desarrolla importantes investigaciones relacionadas con la aplicación de la Ingeniería Genética para la obtención de OMGs destinados a la alimentación y asume esta responsabilidad con total rigor científico y máxima protección a los consumidores y el medio ambiente.

Tabla 5: Proyectos sobre alimentos transgénicos que se desarrollan en Cuba. (Hernández, 2004, Vidal, 2003)

Alimento	Objetivo de la modificación	Centro
Boniato	Resistencia a insecto	CIGB – CIGB-C
Café	Resistencia a insecto	IBP – CIGB

Caña de Azúcar	Resistencia a hongo.	CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
	Tolerancia a Glufosinato	CIGB
	Resistencia a insecto	CIGB
	Resistencia a insecto.	CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
	Producción de FOS	CIGB
Cítricos	Resistencia a hongo.	Bioplasmas – CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
	Resistencia a virus	Bioplasmas – CIGB
Maíz	Resistencia a insecto.	CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
Arroz	Resistencia a hongo.	CIGB – CIGB-SS
	Tolerancia a Glufosinato	
	Resistencia a insecto.	CIGB – CIGB-SS
	Tolerancia a Glufosinato	
Plátano	Resistencia a hongo.	IBP – CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
Papa	Resistencia a hongo.	CIGB
	Resistencia a virus	
Piña	Resistencia a insecto.	Bioplasmas – CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
	Resistencia a virus.	Bioplasmas – CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
Papaya	Resistencia a virus.	IBP – CIGB
	Tolerancia a Glufosinato	
Tilapia	Crecimiento acelerado	CIGB

BIBLIOGRAFÍA.

AGBIOS (2005). Global Status of Approved Genetically Modified Plants. Canadá, Extraído 2005-07-21 de

AGRODIGITAL (2002a). Encuesta a consumidores franceses sobre OMG. IPSOS, Francia. Extraído 2002-02-06 de <http://www.ipsos.fr/CanalIpsos/articles/866.asp>

AGRODIGITAL (2002b). La [actitud](#) de los consumidores en varios países de [Asia](#) hacia los OGM es bastante positiva. ISIS Research Asian Food Information, Asia. Extraído 2002-06-12 de <http://www.afic.org/article.asp?Searchmethod=IndexPage&ArticleID=266&PageName=default&CollectionType=5>.

AGRODIGITAL (2002c). La mayor parte de los canadienses a favor del uso de la biotecnología. Canadá. Extraído 2003-05-09 de <http://biotech.gc.ca/docs/engdoc/4Wavexec-e.pdf>

AGRODIGITAL (2002d). Los australianos desean una información equilibrada sobre los OGM. Biotechnology Australia. Extraído 2002-06-19 de <http://www.biotechnology.gov.au/>

AGRODIGITAL (2006). Cerdos OMG con grasa rica en omega 3. España, Extraído 2006-03-28 de <http://www.nature.com/nbt/journal/vaop/incurrent/abs/nbt1198.html>

AGROMEAT (2005). Aumenta en Brasil la [demanda](#) de análisis de transgénicos para rotular alimentos. Brasil. Extraído 2005-03-14 de <http://www.agromeat.com/Nota.asp?id=4857>

ALBERT, A. (1999). Aplicaciones de la biotecnología en el mundo actual. *Vida Rural*, 79, 29-31.

ALTIERI, M.; ROSSET. R. (2000). Sopa de genes, ¿Por qué la ingeniería genética no va a alimentar al mundo? [Universidad](#) de California. Extraído 2001-06-23 de <http://www.foodfirst.org>

ÁLVAREZ, M.; FIGUEREDO, N. y LUNA, M. V. (2000). Situación actual de los alimentos transgénicos. *Revista Cubana de Farmacia*, [Volumen](#) especial, IV Encuentro Iberoamericano sobre [Ciencias](#) Farmacéuticas y Alimentarias.

ÁLVAREZ, M.; FIGUEREDO, N. y LUNA, M. V. (2001). Alimentos transgénicos: un tema de actualidad. I [Conferencia](#) Interamericana de Farmacia y Nutrición, IFAL, UH, Ciudad de La Habana, 2001.

ÁLVAREZ, M. (2004). Percepción social sobre alimentos transgénicos. [Memorias](#) del II Curso Taller Internacional sobre Alimentos Funcionales, ACTAC, Ciudad de La Habana, 2004.

ÁLVAREZ, M.; ESPINOSA, J. M.; RONDA, S.; LUNA, M. V.; SÁNCHEZ, O.; PEDROL, R. (2004). Conocimiento y aceptación de los alimentos transgénicos por los estudiantes de la Universidad de La Habana. CUBA FARMACIA - ALIMENTOS 2004, IFAL, Ciudad de La Habana, 2004.

ÁLVAREZ, M. (2005). Percepción Social de los Alimentos Transgénicos. Situación en Cuba. 2do. Taller de [Educación](#) Alimentaria para la Sostenibilidad. Jardín Botánico Nacional, Ciudad de La Habana, 2005.

ÁLVAREZ, M.; PONCE, A. DELIS, A. (2005a). Conocimiento y aceptación de los alimentos transgénicos por los estudiantes del Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría y de la Universidad Agraria de La Habana. Informe técnico. IFAL, Universidad de La Habana.

ÁLVAREZ, M.; PONCE, A. MARTÍNEZ, O. (2005b). Conocimiento y aceptación de los alimentos transgénicos por la población de Ciudad de La Habana. Informe técnico. IFAL, Universidad de La Habana.

ARENCEBIA, A.; ORAMAS, P. (1999). [Estado](#) actual y perspectivas de la comercialización de plantas transgénicas. *Biotecnología Aplicada* 16 (NE), 8-9.

BENSON, A. (2001). [Actitudes](#) del consumidor y [comunicaciones](#) sobre biotecnología alimenticia en los Estados Unidos. AGBIOS. Extraído 2003-06-12 de http://www.agbioworld.org/biotech_info/articles/spanish_articles.html

BLANCA, R. M.; RODRÍGUEZ, M. A. y LÓPEZ, M. C. (2001). Reglamentación de los alimentos transgénicos. *Alimentaria* 324, 121-130.

BONNY, S. (2003). Estudio sobre la actitud de los consumidores franceses hacia los OMG. Instituto Francés de Investigaciones Agrarias, Francia. Extraído 2004-10-28 de <http://www.ejbiotechnology.info/content/vol6/issue1/full/4/>

CÁCERES, J. (2002). Percepción pública de las biotecnologías agroalimentarias en [Europa](#). Universidad Autónoma de Barcelona, España. Extraído 2002-08-10 de <http://www.uab.es/cea/>

CASTRO, F. (1999). Transgénesis en [mamíferos](#) de granja. Estado de la técnica y problemática actual. *Biotecnología Aplicada* 16 (NE), 15-21.

CAYACEA (2002). Aspectos científicos y de salud pública. Grupo Cayacea. Extraído 2005-06-15 de <http://www.calidadalimentaria.com>

CHAVARRÍAS, M. (2005). El debate sobre los transgénicos continúa. España. Extraído 2005-09-14 de http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consumo/2005/04/07/17530.

CLIVES, J. (2006). Global Status of Commercialized Transgenic Crops in 2005. ISAAA, Argentina. Extraído 2006-01-05 de www.isaaa.org

CLIVES, J. (2000). El Desafío de Aliviar el Hambre. Argentina. Extraído 2003-05-14] de Diario La [Nación](#) en <http://www.lanacion.com.ar>

COMPÉS, R. (2003). La regulación de los OMG. Los argumentos del [conflicto](#) comercial entre EEUU y la UE. Departamento de [Economía](#) y Ciencias Sociales,

Universidad Politécnica de Valencia, España. Extraído 2004-09-16 de http://www.infoagro.com/agricultura_ecologica/regulacion

_OGM.htm

CONNER, A.; GLARE, T.; NAP, J.P. (2003). The release of genetically modified crops into the environment. Part II. Overview of ecological risk assessment. *The Plant Journal* 33, 19-46.

CONSUMERS INTERNATIONAL (2004). Consumidores desconfían de alimentos transgénicos Chile. Extraído 2005-04-26 de <http://www.consumerinternational.org>

CUBA (1982). Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. Asamblea Nacional del Poder Popular. Gaceta Oficial, República de Cuba, 23 de Abril de.1982.

CUBA (1983). Ley 41 de la [Salud Pública](#). Asamblea Nacional del Poder Popular. Gaceta Oficial, República de Cuba, 13 de Julio de 1983.

DE LA RIVA, G. (1994). Manipulación de genes cry IIA, cry IA (b) y cry IA (c) para la obtención de plantas transgénicas resistentes al ataque de insectos. CIGB, Ciudad de La Habana, Cuba, 189.

DIETERICH, H. (2004.). Boletín por Cuba: Avanza la Biotecnología. Cuba. Extraído 2004-12-02 de <http://listas.cult.cu/pipermail/porcuba/2004-February/-000028.html>

DIOUF, J. (2001). Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente. [Roma](#), FAO. Extraído 2003-06-12 de <http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/X9602S00.HTM>

DOMINGO, J. (2000). Riesgos sobre la salud de los Alimentos Modificados Genéticamente: Una Revisión Bibliográfica. *Revista Española de Salud Pública* 27(3), 11-16.

ESPIÑO. I. (2004). *Nuevas exigencias de etiquetado de los alimentos transgénicos*. El Mundo. Extraído 2005-06-19 de <http://elmundosalud.elmundo.es/elmundosalud/2004/04/19/dieta/1082357695.html>

html

ESTRADA, M. (1999). Estado Actual de las investigaciones para la modificación genética de organismos acuáticos. *Biotecnología Aplicada* 16 (NE), 12-14.

EUROBARÓMETRO (2004). Lo que piensan los europeos sobre la biotecnología. Europa. Extraído 2004/04/27 de <http://www.europa.eu.int/comm/environmet/barometer/barometer2003fr.pdf>

FAO. (1996). Biotechnology and food safety. *Alimentación y Nutrición* 61, Roma, FAO. 29-34.

FAO (1999). Aspectos Importantes sobre la Biotecnología. 15° período de sesiones, Roma, enero, 1999. Extraído 2002-03-29 de <http://www.fao.org/unfao//bodies/GOAG/COAG15/x0074s.htm>.

FAO (2000). Declaración de la FAO sobre Biotecnología. Japón. Extraído 2002-10-16 de http://www.fao.org/WAICENT/OIS/PRESS_NE/PRESSSPA/2000/prsp0017.htm

FAO (2001a). Examen de la labor realizada por las organizaciones internacionales respecto de la evaluación de los aspectos nutricionales y de inocuidad de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos. Roma, FAO. Extraído 2003-11-25 de <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/y0412s/y0412s07.htm#TopOfPage>

FAO (2001b). Los Organismos Modificados Genéticamente, los Consumidores, la Inocuidad de los Alimentos y el Medio Ambiente. Roma, FAO. Extraído 2002-11-05 de <http://www.fao.org/DOCREP/003/X9602S/x9602s00.htm>

FAO (2002). Cuestiones alimentarias importantes. Consideraciones de alcance mundial. Roma, FAO. Extraído 2005-06-12 de <http://www.fao.org/DOCREP/006/Y8705S/y8705s03.htm#TopOfPage>

FAO (2003). Biotecnología agrícola: ¿servirá de algo? Roma, FAO. Extraído 2004-11-05 de <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/gmo1.htm>

FAO/OMS (1996). Biotechnology and Food safety. Report of a joint FAO-WHO Consultation. Roma, 1996. Extraído 2004-10-31 de <http://www.Healthnet.org/programs/promed.html.27/1/99>

FAO/OMS (2000). Aspectos relativos a la inocuidad de los alimentos de origen vegetal genéticamente modificados. Informe de Consulta Mixta FAO/OMS de Expertos sobre Alimentos Obtenidos por Medios Biotecnológicos. Ginebra, OMS, 2000. Extraído 2004-04-12 de <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/ECONOMIC/ESN/biotech.htm>

FAO/OMS (2001). Evaluation of Allergenicity of Genetically Modified Foods. Report of a FAO/WHO Expert Consultation on Allergenicity of Food Derivides from Biotechnology, January 2001, Roma, FAO. Extraído 2002-02-19 de <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/y0412s/y0412s09.htm#fnB11#fnB11>

FAO/OMS (2001). Observaciones acerca del documento de examen sobre la rastreabilidad. Chiba, marzo, 2001. Segunda reunión. CX/FBT/CRD3.

FAO/OMS (2005). Examen de los trabajos de otras organizaciones internacionales sobre la evaluación de los aspectos de inocuidad y nutrición de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos. Actividades del CDB, la FAO, el CIIGB, la OCDE y la OMS. Chiba, Japón, septiembre, 2005. Quinta reunión. Tema 3 del Programa CX/FBT 05/5/3.

FERNÁNDEZ, L.; GONZÁLEZ, T.; FUNDORA, Z. (1999). La biotecnología y sus riesgos. *Agricultura Orgánica* 5 (3), 560-561.

GALINDO, E. (2003). Biotecnología y Sociedad. *Revista Biotecnología* 8 (1), 2-3. Extraído 2004 de http://www.amc.unam.mx/Agencia_de_Noticias/agencia.html

GÁLVEZ A.; DÍAZ, C. (2000.). Etiquetado de Alimentos Transgénicos. [Seminario Virtual](#). [Sistema](#) Especializado de Información en Biotecnología y Tecnología de Alimentos - SIMBIOSIS, [UNAM](#), México.

GIL, L; IRARRÁZABAK, C.; MARTINEZ, C. (2001). Organismos Modificados Genéticamente, Producción Bioseguridad Percepción Pública. Santiago de Chile Extraído 2003-02-19 de <http://www.beta/prior/segalim/informes.htm>

GÓMEZ, R. M. (2003). Estudio del USDA sobre el [comportamiento del consumidor](#) ante el etiquetado de los OGM. Estados Unidos. Extraído 2003-02-17 de <http://www.ers.usda.gov/publications/tb1903/tb1903.pdf>.

GONZÁLEZ, O. (2004). Magia de soñadoras. Ciego de Ávila, Cuba. Extraído 2005-02-02 de [http:// www.radiosurco.islagrande.cu](http://www.radiosurco.islagrande.cu)

GREENPEACE (2003). Transgénicos: victoria para los consumidores. Argentina. Extraído 2005-09-13 de <http://www.biodiversidadla.org/article/articleview/2965/1/15/>

HÉCTOR, E. (2003). Clonar o no clonar: esa es la cuestión (III). Las biotecnologías y su impacto sobre [el hombre](#) y la sociedad del futuro: Biotecnología para la industria alimenticia. La Habana. p 3.

HERNÁNDEZ, G. (1995). Animales transgénicos y mejoramiento animal *Revista de Salud Animal* 17(1), 19-26.

HERNÁNDEZ, M. C. (2003). La percepción del consumidor sobre los organismos modificados genéticamente. Universidad de Concepción. Extraído 2005-01-21 de <http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/paper.htm>

HERNÁNDEZ, M. L. (2002). Aspectos a tener en cuenta para realizar el análisis de riesgo de los alimentos derivados de la biotecnología moderna. *Revista [Electrónica](#) de la Agencia de Medio Ambiente*. Cuba. Extraído 2004-07-31 de <http://www.medioambiente.cu/revistama/articulo23.htm#regreesquema1>

HERNÁNDEZ, O. (2001). Evaluación de [modelos](#) biológicos para caracterizar y seleccionar construcciones genéticas utilizadas en la transgénesis de [peces](#). [Tesis](#) Doctoral. Centro de [Inmunología](#) y Producciones de Biológicos. Ciudad de La Habana, Cuba.

HERNÁNDEZ, L.; SANCHEZ, C. (2004). La transgénesis vegetal ¿Un desafío? Cuba. Extraído 2004-07-31 de <http://derecho.sociales.uclv.edu/cu/latransgenesis.htm>

HERNÁNDEZ, R. (2004). Impacto de la Biotecnología Agrícola en Cuba. Cuba. Extraído 2005-01-15 <http://www.radioreloj.cu/ciencia1/ciencia11-6-04.htm>

IÁÑEZ, E. (2000). Métodos de la Biotecnología Vegetal. España. Extraído 2002-11-12 de <http://wwwfai.unne.edu.ar/bioetica/igvegetal-2.html>

KRISHNA, S. (2001). Genetically modified organisms in **crops: rationally irresistible.** *Current Science* **81(6), 655-660.**

LA DEMAJAGUA (2004). Afianzan estudios en Ingeniería Genética y Biotecnología. Cuba. Extraído 2005-11-14 de http://www.lademajagua.co.cu/in_fain1495.htm

LACADENA, J. R. (2002). Genética y Bioética: **Animales Transgénicos. España.** Extraído 2003-06-14 de <http://cerezo.pntic.mec.es/~jlacaden/>

LAMBOIS, S. E. (2000). El consumidor y sus derechos. Extraído 2003-12-14 de <http://www.salvador.edu.ar/lambo1.htm>

LARACH, M. A. (2001). El comercio de los productos transgénicos: [el estado](#) del debate internacional. División de [Integración](#) y [Comercio Internacional](#), Chile. Extraído 2003-04-11 de <http://www.eclac.cl>

LEWI, D. M.; ALLOCATI, J. P.; OGAS, L. (2001). Análisis de una Encuesta sobre Percepción Pública de Organismos Genéticamente Modificados. IV Encuentro Latinoamericano de Biotecnología Vegetal, FAO y REDBIO.

LÓPEZ, J. A. (2005). Comunicación [personal](#). España.

LUNA, M. V. (2005). Comunicación personal. Jefa del Registro Sanitario de Alimentos de Cuba. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Cuba.

MARÍN, M. L. (2001). El etiquetado de los alimentos transgénicos en la Unión Europea *Alimentaria* 01(319), 83-90.

MARTÍNEZ, R. (1998). Obtención y caracterización de una línea de tilapia transgénica (*Orochromis* sp.) con mayor [velocidad](#) de crecimiento. Tesis doctoral. CIGB, Ciudad de La Habana, Cuba.

MINAGRI (1989). Resolución Ministerial No 867/89. Evaluación de Plaguicidas por el Centro Nacional de Seguridad Vegetal. Ministerio de la Agricultura, 26 de Septiembre de 1989.

MINCIN (1999). Resolución Ministerial No 105/99. Requisitos Higiénicos Sanitarios y de Calidad para Elaboraciones Alimenticias propias Artesanales e Industriales. Ministerio de comercio Interior, 9 de Julio de 1999.

MINSAP (1987). Resolución Ministerial No 215. Reglamento de la Inspección Sanitaria Estatal. Ministerio de Salud Pública. Gaceta Oficial de la República de Cuba, 27 de Agosto de 1987.

MINSAP (1997). Resolución Ministerial No 64. Registro de Alimentos. Ministerio de Salud Pública. Gaceta Oficial de [la República](#) de Cuba, 16 de Junio de 1997.

MORÓN, P. (2003). Etiquetado de los Alimentos. Argentina. Extraído 2004-06-19 de http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/alimentos/003_Alimentos_SAGyP_EtiquetadoDeLosAlimentos.php3

MOYA, M. (2001). Alimentos Genéticamente Modificados.. [2004-01-22] Disponible en: <http://www.comtf.es/pediatrica/bol2001-2>

NEGRÍN, S.; AYALA, M.; RAÍCES, M. y otros (2002.). Curso de introducción a la biotecnología. Universidad para todos. Cuba, 14-15, 21-22.

NEVADO. R. (2001). Aspectos bioéticos de los alimentos transgénicos. Universidad de Barcelona. Extraído 2002-12-14 de <http://www.consumaseguridad.com/web/es/socie>

OCDE (1996). Food Safety Evaluation. Informe de taller, Oxford. Extraído 2003-06-15 de <http://www.oecd.org/ehs/food/index.htm>

OMS (1991). [Estrategias](#) para evaluar la inocuidad de los alimentos producidos por biotecnología. Informe de reunión consultiva mixta FAO/OMS. OMS, Ginebra.

OMS (1995). Application of the principle of substantial equivalence to the safety evaluation of foods or food components from plants derived by modern biotechnology. Informe de taller. Ginebra, OMS.

OMS (2002). 20 preguntas sobre los alimentos genéticamente modificados. OMS. Extraído 2004-01-15 de <http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/index.html>

ORAMAS, P. (1999). Obtención y Caracterización Molecular de Plantas Transgénicas de Papa Resistentes a las Infecciones de PLRV. [Tesis Doctoral](#). CIGB. Ciudad de La Habana, Cuba.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE EPIZOOTIAS (1996). Guías para la liberación en el medio ambiente de OGM. Programa II. Generación y Transferencia de Tecnología. Costa Rica.

PALOU, A. (2000.). La Evaluación de Alimentos Transgénicos desde el Punto de Vista de la Salud y la Seguridad del Consumidor. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados, España.

PENN, J. B. (2003). La Biotecnología Agrícola y el Mundo en Desarrollo. *Perspectivas Económicas*. Extraído 2004-05-14 de <http://usinfo.state.gov/gi/globalissues/biotechnology.html>

PONCE, A.; ÁLVAREZ, M. (2006). Percepción social sobre los alimentos transgénicos en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba. Informe técnico. IFAL, Universidad de La Habana.

PRAKASH, C. S.; CONKO. G. (2004). La tecnología que salvará del hambre a miles de millones de personas. Estados Unidos. Extraído 2004-03-14 de <http://www.aqbioworld.articles/prakash/prakashart/save-billions.html>

PUJOL, X. (2002). Los genes de los superpeces se enfrentan a la ley. Chile. Extraído 2004-02-24 de

<http://www.consumaseguridad.com/web/es/Investigación/2002/10/24/3831.php>

REID, S. (2002). Riesgos e Inquietudes. Universidad Estatal de Colorado. Extraído 2004-02-17 de

http://www.colostate.edu/programs/lifesciences/Cultivostransgenicos/sp_croptcrop.html

REID, S. (2003a). Cultivos transgénicos: Introducción y guía de [recursos](#). Universidad Estatal de Colorado. Extraído 2004-02-11 de

<http://www.colostate.edu/pogams/lifesciences/>

[Cultivostransgenicos/sp_faqqpopup.html#why](#)

REID, S. (2003b). Inquietudes acerca del daño al medio ambiente. Universidad Estatal de Colorado. Extraído 2004-02-25 de <http://www.colostate.edu/programs/lifesciences/>

[Cultivostransgenicos/sp_spray.html](#)

REID, S. (2003c). Productos transgénicos del futuro. Universidad Estatal de Colorado. Extraído 2003-03-18 de

<http://www.colostate.edu/programs/lifesciences/Cultivostansgenicos/spspray.html>

RODRIGUEZ, M. (2000). Plantas transgénicas. Métodos, aplicaciones y riesgos. Extraído 2003-04-15 de <http://www.asebio.com>

RODRIGUEZ, M. (2000a). Legislación del etiquetado de los nuevos alimentos obtenidos por Ingeniería Genética. *Alimentaria* 317, 37-43.

RODRIGUEZ, M. (2000b). Nuevos Alimentos Modificados Genéticamente y Sociedad. *Alimentaria* 318, 71-79.

RODRIGUEZ, J. (1999). Protocolo sobre Bioseguridad del Convenio sobre Diversidad Biológica y [control](#) de los riesgos ambientales y para la salud humana de los organismos vivos modificados genéticamente. *Biotechnología Aplicada*. 16 (NE), 42-45.

ROYAL-SOCIETY; BRASIL, A. S.; CHINA, A. S. y otros (2000). Las plantas transgénicas y la agricultura mundial. Extraído 2003-09-12 de

http://www.amc.unam.mx/Noticias/contenido_doctrans.html

RUBÍ, J. A. (1999). Transformación biobalística de cultivares Indica y Japónica de *Oryza sativa*. Tesis Doctoral. [Escuela](#) Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de [Madrid](#).

SÁNCHEZ, O. (2003). Los organismos modificados genéticamente en la alimentación y nutrición en Cuba. Cuba. Extraído 2004-07-31 de http://www.inha.sld.cu/servicios/proy_eva.htm

SÁNCHEZ, O. (2004). Reglamentaciones acerca de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos. V Taller Nacional de Registro, Control y Calidad Sanitaria, Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, diciembre, 2004.

SÁNCHEZ, O. y ÁLVAREZ, M. (2003). [Bioética](#) en la nutrición y alimentación humana. Consideraciones sobre alimentos transgénicos. I Encuentro UH-ELAM-Sociedad Cubana de Investigaciones Filosófica sobre Bioética en [la Educación Superior](#), 2003.

SARQUIS, A.; ALAIS, F; RODRÍGUEZ, A.; PÉREZ, C. (2003). Percepción Pública. Consultas sobre la Biotecnología en la Argentina. Proyecto SAGPyA UNIEP-GEEF para la evaluación del marco nacional de bioseguridad.

SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (2000). Protocolo de Cartagena. Montreal, Canadá, ISBN: 92-807-1924-6.

SEMIR, V. (2000). Comunicación científica. ¿Una asignatura pendiente? España. Extraído 2001-11-14 de <http://www.biomed.net/biomed/R22/editorial01.htm>

SHARMA, H.; SHARMA, K. SEETHARANA, S., ORTIZ, R. (2001). Genetic transformation of crop plants: risks and opportunities for the rural poor. *Current Science* 80(12), 1495-1508.

TASET. M. (2004). ¿Qué comemos hoy? [Edición Digital](#), El Habanero, Cuba. Extraído 2004-09.06 de http://www.elhabanero.cubaweb.cu/sumarios/cienc_04.html

TZOTZOS. T. G. (1995). Genetically Modified Organisms. A guide to Biosafety. UNIDO, UNEP, ICGEB.

UZOGARA, S. (2000). The Impact of Genetic Modification of Human Foods in the 21st century. *Biotecnology Advances*. 179-206.

VARGAS, J. (2004). Comunicado de [prensa](#), Primer [Foro](#) Global de Biotecnología. Concepción. Extraído 2005-01-14 de <http://www.consumersinternational.org>

VIDAL, D. R. (2000). El tren de la Tecnología Corre. Universidad de Valencia. Extraído 2003-06-16 de <http://www.paralibros.com/jonas/j00735n.htm>

VIDAL, D. R. (2000a). Alimentos Transgénicos: Objetivos y [Valores](#). Fundación Valenciana de Estudios Avanzados, España.

VIDAL, D. R. (2000b). Alimentos Transgénicos: un tema de actualidad y de gran [interés](#) educativo. Fundación Valenciana de Estudios Avanzados, España.

VIDAL, T. (2003). Los sueños, a un paso. Cuba. Extraído 2004-11-09 de <http://www.nnc.cubaweb.cu/ciencia/ciencia7.htm>

VILLAVERDE, H. (2005). Comité del Codex Alimentarius una vez más sin avances sobre etiquetado de alimentos transgénicos. Malasia, Extraído 2005-06-13
<http://www.codexalimentarius.net/web/reports.jsp?lang=es>

ZAMUDIO, T. (2002a). Alimentos transgénicos. Bioética. Extraído 2003-10-05 de
<http://www.bioetica.com>

ZAMUDIO, T. (2002 b). ¿Qué es un OMG? Bioética. Extraído 003-07-15 de
<http://www.bioetica.com>

DATOS DE LOS AUTORES:

Ing. Arline Ponce Collado

Dr. Manuel Álvarez Gil

;

Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL) de la Universidad de La Habana.

Ciudad de La Habana, Cuba.

Monografía escrita en julio de 2006..

CATEGORÍA DE LA MONOGRAFÍA: Ciencia y Tecnología