

TRANSGENICOS

Los Mitos de la Biotecnología Agrícola: Algunas Consideraciones Éticas

Miguel Altieri

Universidad de California, Berkeley

Durante años los académicos han supuesto que la agricultura no representa un problema especial para la ética ambiental, a pesar del hecho de que la vida y la civilización humanas dependen de la artificialización intencional de la naturaleza para llevar a cabo la producción agrícola. Hasta los críticos de los impactos ambientales de los pesticidas y de las implicancias sociales de la tecnología agrícola no han podido conceptualizar una ética ambiental coherente aplicable a los problemas agrícolas (Thompson, 1995). En general, la mayor parte de los proponentes de la agricultura sostenible, condicionados por un determinismo tecnológico, carecen de un entendimiento de las raíces estructurales de la degradación medioambiental ligada a la agricultura capitalista. Por lo tanto, al aceptar la actual estructura socioeconómica y política de la agricultura como algo establecido, muchos profesionales del agro se han visto limitados para implementar una agricultura alternativa que realmente desafíe tal estructura (Levins y Lewotin, 1985). Esto es preocupante, especialmente hoy que las motivaciones económicas, más que las preocupaciones sobre el medio ambiente, determinan el tipo de investigación y las modalidades de producción agrícola que prevalecen en todo el mundo (Busch et al., 1990).

De aquí que sostenemos que el problema clave que los agroecólogos deben enfrentar, es que la moderna agricultura industrial, hoy epitomizada por la biotecnología, se funda en premisas filosóficas fundamentalmente falsas y que precisamente esas premisas necesitan ser expuestas y criticadas para avanzar hacia una agricultura verdaderamente sostenible. Esto es particularmente relevante en el caso de la biotecnología, donde la alianza de la ciencia reduccionista y una industria multinacional monopolizada, que conjuntamente perciben los problemas agrícolas como simples deficiencias genéticas de los organismos llevarán

nuevamente a la agricultura por una ruta equivocada (Lewidow y Carr, 1997).

El objetivo de este trabajo es contrarrestar las falsas promesas hechas por la industria de la ingeniería genética, que alega, que ella alejará a la agricultura de la dependencia en los insumos químicos, que incrementará su productividad y que también disminuirá los costos de los insumos, ayudando a reducir los problemas ambientales (OTA, 1992). Al oponernos a los mitos de la biotecnología damos a conocer lo que la ingeniería genética realmente es: otra "solución mágica" destinada a evadir los problemas ambientales de la agricultura (que de por sí son el resultado de una ronda tecnológica previa de agroquímicos), sin cuestionar las falsas suposiciones que crearon los problemas en primer lugar (Hindmarsh, 1991). La biotecnología desarrolla soluciones monogénicas para problemas que derivan de sistemas de monocultivo ecológicamente inestables, diseñadas sobre modelos industriales de eficiencia. Ya se ha probado que tal enfoque unilateral no fue ecológicamente confiable en el caso de los pesticidas (Pimentel et al., 1992).

Cuestionamiento Ético de la Biotecnología

Las críticas ambientalistas a la biotecnología cuestionan las suposiciones de que la ciencia de la biotecnología está libre de valores y que no puede estar equivocada o mal utilizada, y piden una evaluación ética de la investigación en ingeniería genética y sus productos (Krimsky y Wrubel, 1996). Quienes proponen la biotecnología son considerados como que tienen una visión utilitaria de la naturaleza y favorecen el libre intercambio (trade-off) de las ganancias económicas por el daño ecológico, indiferentes ante las consecuencias para los seres humanos (James, 1997). En el corazón de la crítica están los efectos biotecnológicos sobre las condiciones sociales y económicas y los valores religiosos y morales que conllevan a preguntas como:

- ¿Deberíamos alterar la estructura genética de todo el reino viviente en nombre de la utilidad y las ganancias?
- ¿Es la constitución genética de todos los seres vivos la herencia común de todos, o puede ser adquirida por las

corporaciones y de esta manera convertirse en propiedad privada de algunos?

- ¿Quién dio a las compañías individuales el derecho a monopolizar grupos enteros de organismos?
- ¿Los biotecnólogos se sienten los dueños de la naturaleza? Es esta una ilusión construida sobre la arrogancia científica y la economía convencional, ciega a la complejidad de los procesos ecológicos?
- ¿Es posible minimizar los conceptos éticos y reducir los riesgos ambientales manteniendo los beneficios?

También surgen algunas preguntas específicas sobre la naturaleza de la tecnología, en tanto otras cuestionan la dominación de la agenda de investigación agrícola por intereses comerciales. La distribución desigual de los beneficios, los posibles riesgos ambientales y la explotación de los recursos genéticos de las naciones pobres por las ricas demandan algunas interrogantes más profundas:

- ¿Quién se beneficia de la tecnología? Quién pierde?
- ¿Cuáles son las consecuencias para el ambiente y la salud?
- ¿Cuáles han sido las alternativas ignoradas?
- ¿A qué necesidades responde la biotecnología?
- ¿Cómo afecta la tecnología a lo que se está produciendo, cómo, para qué y para quién se está produciendo?
- ¿Cuáles son las metas sociales y los criterios éticos que guían el problema de la elección de la investigación biotecnológica?
- ¿Biotecnología para lograr qué metas sociales y agronómicas?

Los mitos de la biotecnología

Las corporaciones de agroquímicos que controlan la dirección y los objetivos de la innovación agrícola por medio de la biotecnología sostienen que la ingeniería genética mejorará la sostenibilidad de la agricultura resolviendo los problemas que afectan al manejo agrícola convencional y librarán a los agricultores del tercer mundo de la baja productividad, la pobreza y el hambre (Molnar y

Kinnucan, 1989; Gresshoft, 1996). Comparando el mito con la realidad, la siguiente sección describe cómo y por qué los avances actuales de la biotecnología agrícola no logran tales promesas y expectativas.

Mito 1:

La biotecnología beneficiará a los agricultores en EE.UU. y del mundo desarrollado.

La mayoría de las innovaciones en biotecnología agrícola son motivadas por criterios económicos más que por necesidades humanas, por lo tanto la finalidad de la industria de la ingeniería genética no es resolver problemas agrícolas sino obtener ganancias. Más aún, la biotecnología busca industrializar la agricultura en mayor grado e intensificar la dependencia de los agricultores en insumos industriales, ayudados por un sistema de derechos de propiedad intelectual que inhibe legalmente los derechos de los agricultores a reproducir, intercambiar y almacenar semillas (Busch et al., 1990). Al controlar el germoplasma desde la semilla hasta la venta y forzar a los agricultores a pagar precios inflados por los paquetes de semilla-químicos, las compañías están dispuestas a obtener el mayor provecho de su inversión.

Debido a que las biotecnologías requieren grandes capitales, ellas continuarán condicionado el patrón de cambio de la agricultura en los Estados Unidos, aumentando la concentración de la producción agrícola en manos de las grandes corporaciones. Como en el caso de otras tecnologías que ahorran mano de obra, al aumentar la productividad, la biotecnología tiende a reducir los precios de los bienes y a poner en marcha una maquinaria tecnológica que deja fuera del negocio a un número significativo de agricultores, especialmente de pequeña escala. El ejemplo de la hormona de crecimiento bovino confirma la hipótesis de que la biotecnología acelerará la desaparición de las pequeñas fincas lecheras (Krimsky y Wrubel, 1996).

Mito 2:

La biotecnología beneficiará a los pequeños agricultores y favorecerá a los hambrientos y pobres del tercer mundo.

Si la Revolución Verde ignoró a los agricultores pequeños y de escasos recursos, la biotecnología exacerbará aún más la marginalización porque tales tecnologías, que están bajo el control de corporaciones y protegidas por patentes, son costosas e inapropiadas para las necesidades y circunstancias de los grupos indígenas y campesinos (Lipton, 1989). Ya que la biotecnología es una actividad principalmente comercial, esta realidad determina las prioridades de qué investigar, cómo se aplica y a quién beneficiará. En tanto el mundo carece de alimentos y sufre de contaminación por pesticidas, el foco de las corporaciones multinacionales es la ganancia, no la filantropía. Esta es la razón por la cual los biotecnólogos diseñan cultivos transgénicos para nuevos tipos de mercado o para sustitución de las importaciones, en lugar de buscar mayor producción de alimentos (Mander y Goldsmith, 1996). En general las compañías de biotecnología dan énfasis a un rango limitado de cultivos para los cuales hay mercados grandes y seguros, dirigidos a sistemas de producción de grandes capitales. Como los cultivos transgénicos son plantas patentadas, esto significa que campesinos pueden perder los derechos sobre su propio germoplasma regional y no se les permitirá, según el GATT, reproducir, intercambiar o almacenar semillas de su cosecha (Grupo Crucible, 1994). Es difícil concebir cómo se introducirá este tipo de tecnología en los países del tercer mundo de modo que favorezca a las masas de agricultores pobres. Si los biotecnólogos estuvieran realmente comprometidos en alimentar al mundo, ¿porqué los genios de la biotecnología no se vuelcan a desarrollar nuevas variedades de cultivos más tolerantes a las malezas en vez de a los herbicidas? ¿O por qué no se desarrollan productos más promisorios de biotecnología como plantas fijadoras de nitrógeno o tolerantes a la sequía?

Los productos de la biotecnología debilitarán las exportaciones de los países del tercer mundo, especialmente de los productores de pequeña escala. El desarrollo, via biotecnología, del producto "Thaumatococcus" es apenas el comienzo de una transición a edulcorantes alternativos que reemplazarán al mercado del azúcar del tercer mundo en el futuro (Mander y Goldsmith, 1996). Se estima que alrededor de 10 millones de agricultores de caña de

azúcar en el tercer mundo podrían enfrentar una pérdida de su sustento cuando los edulcorantes procesados en laboratorio comiencen a invadir los mercados mundiales. La fructosa producida por la biotecnología ya ha capturado cerca del 10% del mercado mundial y ha causado la caída de los precios del azúcar, dejando sin trabajo a cientos de miles de trabajadores. Pero tal limitación de las oportunidades rurales no se limita a los edulcorantes. Aproximadamente 70,000 agricultores productores de vainilla en Madagascar quedaron en la ruina cuando una firma de Texas produjo vainilla en sus laboratorios de biotecnología (Busch et al., 1990). La expansión de las palmas aceiteras clonadas por Unilever incrementarán de manera sustancial la producción de aceite de palma con dramáticas consecuencias para los agricultores que producen otros aceites vegetales (de maní en Senegal y de coco en Filipinas).

Mito 3:

La biotecnología no atentará contra la soberanía ecológica del tercer mundo.

Desde que el norte se dio cuenta de los servicios ecológicos que proporciona la biodiversidad, de los cuales el sur es el mayor repositorio, el tercer mundo ha sido testigo de una "fiebre genética", en la medida en que las corporaciones multinacionales exploran los bosques, campos de cultivos y costas en busca del oro genético del sur (Kloppenburg, 1988). Protegidas por el GATT, estas corporaciones practican libremente la "biopiratería", la cual cuesta a las naciones en desarrollo, según la Fundación para el Avance Rural (RAFI) unos US\$4.5 mil millones al año por la pérdida de regalías de las compañías productoras de alimentos y productos farmacéuticos, las cuales usan el germoplasma y las plantas medicinales de los campesinos e indígenas (Levidow y Carr, 1997).

Está claro que los pueblos indígenas y su diversidad son vistos como materia prima por las corporaciones multinacionales, las cuales han obtenido miles de millones de dólares en semillas desarrolladas en los laboratorios de EE.UU. a partir de germoplasma que los agricultores del tercer mundo mejoraron cuidadosamente por generaciones (Fowler y Mooney, 1990). Por el momento, los campesinos no son recompensados por su milenar conocimiento, mientras las corporaciones multinacionales empiezan

a obtener regalías de los países del tercer mundo estimadas en miles de millones de dólares. Hasta ahora las compañías de biotecnología no han recompensado a los agricultores del tercer mundo por las semillas que toman y usan (Kloppenburg, 1988).

Mito 4:

La biotecnología conducirá a la conservación de la biodiversidad.

Aunque la biotecnología tiene la capacidad de crear una mayor variedad de plantas comerciales y de esta manera contribuir a la biodiversidad, es difícil que esto suceda. La estrategia de las corporaciones multinacionales es crear amplios mercados internacionales para la semilla de un solo producto. La tendencia es formar mercados internacionales uniformes de semillas (Mac Donald, 1991). Aún más, las medidas dictadas por las corporaciones multinacionales sobre el sistema de patente que prohíbe a los agricultores reusar la semilla que rinde sus cosechas, afectará las posibilidades de la conservación in situ y el mejoramiento de la diversidad genética a nivel local

Los sistemas agrícolas desarrollados con cultivos transgénicos favorecerán los monocultivos que se caracterizan por niveles peligrosos de homogeneidad genética, los cuales conducen a una mayor vulnerabilidad de los sistemas agrícolas a los estreses bióticos y abióticos (Robinson, 1996). Conforme la nueva semilla producida por bioingeniería reemplace a las antiguas variedades tradicionales y a sus parientes silvestres, se acelerará la erosión genética (Fowler y Mooney, 1990). De este modo, la presión por la uniformidad no sólo destruirá la diversidad de los recursos genéticos, sino que también romperá la complejidad biológica que condiciona la sostenibilidad de los sistemas agrícolas tradicionales (Altieri, 1994).

Mito 5:

La biotecnología no es ecológicamente dañina y dará origen a una agricultura sostenible libre de químicos.

La biotecnología se está desarrollando para parchar los problemas causados por anteriores tecnologías con agroquímicos (resistencia a los pesticidas, contaminación, degradación del suelo, etc.) los cuales fueron promovidos por las mismas compañías que ahora son líderes de la bio-revolución. Los cultivos transgénicos desarrollados para el control de plagas siguen fielmente el paradigma de los pesticidas de usar un solo mecanismo de control que ha fallado una y otra vez con insectos, patógenos y malezas (NRC, 1996). Los cultivos transgénicos tienden a incrementar el uso de los pesticidas y acelerar la evolución de "super malezas" y plagas de razas de insectos resistentes (Rissler y Melion, 1996). El enfoque "un gen resistente - una plaga" ha sido superado fácilmente por las plagas, las cuales se adaptan continuamente a nuevas situaciones y evolucionan mecanismos de detoxificación (Robinson 1997).

Hay muchas preguntas ecológicas sin respuesta referentes al impacto de la liberación de plantas y microorganismos transgénicos en el medio ambiente. Entre los principales riesgos asociados con las plantas obtenidas por ingeniería genética están la transferencia no intencional de los "transgenes" a parientes silvestres de los cultivos y los efectos ecológicos impredecibles que esto implica (Rissler y Mellon, 1996).

Por las consideraciones mencionadas, la teoría agroecológica predice que la biotecnología exacerbará los problemas de la agricultura convencional y al promover los monocultivos también socavará los métodos ecológicos de manejo agrícola tales como la rotación y los policultivos (Hindmarsh, 1991). Como está concebida, en la actualidad la biotecnología no se adapta a los ideales amplios de una agricultura sostenible (Kloppenborg y Burrows, 1996).

Mito 6:

La biotecnología mejorará el uso de la biología molecular para beneficio de todos los sectores de la sociedad.

La demanda por la nueva biotecnología no surgió como un resultado de demandas sociales sino de cambios en las leyes de patentes y los intereses de lucro de las compañías de químicos de enlazar semillas y pesticidas. El producto surgió a partir de los avances sensacionales de la biología molecular y de la disponibilidad de capitales aventureros por arriesgar como resultado

de leyes favorables de impuestos (Webber, 1990). El peligro está en que el sector privado está influyendo en la dirección de la investigación del sector público en una forma sin precedentes (Kleinman y Kloppenburg, 1988).

En la medida en que más universidades e institutos públicos de investigación se asocien con las corporaciones, aparecen cuestiones éticas más serias sobre quién es dueño de los resultados de la investigación y qué investigaciones se hacen. La tendencia a guardar el secreto de los investigadores universitarios involucrados en tales asociaciones trae a colación preguntas sobre ética personal y sobre conflictos de intereses. En muchas universidades, la habilidad de un profesor para atraer la inversión privada es a menudo más importante que las calificaciones académicas, eliminando los incentivos para que los científicos sean responsables ante la sociedad. Las áreas como el control biológico y la agroecología, que no atraen el apoyo corporativo, están siendo dejadas de lado y esto no favorece al interés público (Kleinman y Koppenburg, 1988).

Conclusiones

A fines de los 80, una publicación de Monsanto indicaba que la biotecnología revolucionaría la agricultura en el futuro con productos basados en los métodos propios de la naturaleza, haciendo que el sistema agrícola sea más amigable para el medio ambiente y más provechoso para el agricultor (OTA, 1992). Más aún, se proporcionarían plantas con defensas genéticas autoincorporadas contra insectos y patógenos. Desde entonces, muchos otros han prometido varias otras recompensas que la biotecnología puede brindar a través del mejoramiento de cultivos. El dilema ético es que muchas de estas promesas son infundadas y muchas de las ventajas o beneficios de la biotecnología no han podido o no han sido hechos realidad. Aunque es claro que la biotecnología puede ayudar a mejorar la agricultura, dada su actual orientación, la biotecnología promete más bien daños al medio ambiente, una mayor industrialización de la agricultura y una intrusión más profunda de intereses privados en la investigación del sector público. Hasta ahora la dominación económica y política de las corporaciones multinacionales en la agenda de desarrollo agrícola ha tenido éxito a expensas de los intereses de los consumidores,

campesinos, pequeñas fincas familiares, la vida silvestre y el medio ambiente.

Es urgente para la sociedad civil tener y una mayor participación en las decisiones tecnológicas para que el dominio que ejercen los intereses corporativos sobre la investigación científica sea balanceado por un control público más estricto. Las organizaciones públicas nacionales e internacionales tales como FAO, CGIAR, etc., tendrán que monitorear y controlar que los conocimientos aplicados no sean propiedad del sector privado para proteger que tal conocimiento continúe en el dominio público para beneficio de las sociedades rurales. Debe desarrollarse regímenes de regulación controlados públicamente y emplearlos para monitorear y evaluar los riesgos sociales y ambientales de los productos de la biotecnología (Webber, 1990).

Finalmente, las tendencia hacia una visión reduccionista de la naturaleza y la agricultura promovida por la biotecnología contemporánea debe ser revertida por un enfoque más holístico de la agricultura, para asegurar que las alternativas agroecológicas no sean ignoradas y que sólo se investiguen y desarrollen aspectos biotecnológicos ecológicamente aceptables. Ha llegado el momento de enfrentar efectivamente el reto y la realidad de la ingeniería genética. Como ha sido con los pesticidas, las compañías de biotecnología deben sentir el impacto de los movimientos ambientalistas, laborales y campesinos de modo que reorienten su trabajo para el beneficio de toda la sociedad y la naturaleza. El futuro de la investigación con base en la biotecnología estará determinado por relaciones de poder y no hay razón para que los agricultores y el público en general, si se le da suficiente poder, no puedan influir en la dirección de la biotecnología cosa que cumpla con las metas de la sostenibilidad.

Bibliografía

- Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Haworth Press, New York.
- Busch, L., W.B. Lacy, J. Burkhardt and L. Lacy 1990. Plants,

Power and Profit. Basil Blackwell, Oxford.

- Crucible Group 1994. People, Plants and Patents. IDRC, Ottawa.
- Fowler, C. And P. Mooney 1990. Shattering: food, politics and the loss of genetic diversity. University of Arizona Press, Tucson.
- Gresshoff, P.M. 1996. Technology transfer of plant biotechnology. CRC Press, Boca Raton.
- Hindmarsh, R. 1991. The flawed "sustainable" promise of genetic engineering. *The Ecologist* 21: 196-205.
- James, R.R. 1997. Utilizing a social ethic toward the environment in assessing genetically engineered insect-resistance in trees. *Agriculture and Human Values* 14: 237-249.
- Kleinman, D.L. and J. Kloppenburg 1988. Biotechnology and university-industry relations: policy issues in research and the ownership of intellectual property at a land grant university. *Policy Studies Journal* 17: 83-96.
- Kloppenburg, J. And B. Burrows 1996. Biotechnology to the rescue? Twelve reasons why biotechnology is incompatible with sustainable agriculture. *The Ecologist* 26: 61-67.
- Kloppenburg, J.R. 1988. *First the seed: the political economy of plant technology, 1492-2000*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Krimsky, S. And R.P. Wrubel 1996. *Agricultural biotechnology and the environment: science, policy and social issues*. University of Illinois Press, Urbana.
- Levidow, L. and S. Carr 1997. How biotechnology regulation sets a risk / ethics boundary. *Agriculture and Human Values*

14: 29-43.

- Levins, R. And R. Lewontin 1985. The dialectical biologist. Harvard University Press, Cambridge.
- Lipton, M. 1989. New seeds and poor people. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- MacDonald, D.F. 1991. Agricultural biotechnology at the crossroads. NABC Report 3. Union Press of Binghamton.
- MacDonald, J.F. 1994. Agricultural biotechnology and the public good. NABC Report 6. Ithaca, NY.
- Mander, J. And E. Goldsmith 1996. The case against the global economy. Sierra Club Books, San Francisco.
- Molnar, J.J. and H. Kinnucan 1989. Biotechnology and the new agricultural revolution. Westview Press, Boulder, CO.
- National Research Council 1996. Ecologically based pest management. National Academy of Sciences. Washington D.C.
- Office of Technology Assesment 1992. A new technological era for American agriculture. U.S. Government Printing Office. Washington. D.C.
- Pimentel, D. et al. 1992. Environmental and economic costs of pesticide use. Bioscience 42: 750-760.
- Rissler, J. And M. Mellon 1996. The ecological risks of engineered crops. MIT Press, Cambridge, MA.
- Robinson, R.A. 1996. Return to resistance: breeding crops to reduce pesticide resistance. AgAccess, Davis, CA.
- Thompson, P.B. 1995. The spirit of the soil: agriculture and environmental ethics. Routledge, London.

- Webber, D.J. (ed) 1990. Biotechnology: assessing social impacts and policy implications. Greenwood Press, Westport, CT.

Hola amigos,

Me gustaria presentar mis paginas web sobre el tema de los alimentos transgenicos. Estos alimentos se estan introduciendo mundialmente en una guerra comercial disfrazada de "progreso cientifico" sin etiquetar, sin tomar en cuenta que no se han hecho estudios a largo plazo, y sin respetar algo que es terriblemente fundamental como es el derecho del consumidor a escoger lo que quiere comer. Para poner un ejemplo, el triptofano geneticamente diseñado ha matado a 37 personas e incapacitado permanentemente a 1500.

Una vez soltados en el medio ambiente, los organismos modificados geneticamente no se pueden recuperar y haran estragos en la ecologia y la biodiversidad, otorgando sus cualidades a otras especies similares. Se ha encontrado que en unos pocos meses, plantas a mas de un kilometro de distancia de plantaciones experimentales ya habian adquirido los genes de la otras plantas geneticamente diseñadas.

Por esto se pide una moratoria de 50 años para no soltar organismos geneticamente diseñados en el medio ambiente.

Si estais interesados, podeis escribirme o visitar: "La Ingenieria Genetica: Los Peligros".

Saludos desde este rincon del Universo,

Adrian Valls

(España)

Riesgos Ambientales de los Cultivos Transgénicos:

Una evaluación Agroecológica

Miguel Altieri

Universidad de California, Berkeley

Introducción

La ingeniería genética es una aplicación de la biotecnología que involucra la manipulación de ADN y el traslado de genes entre especies para incentivar la manifestación de rasgos genéticos deseados (OTA 1992). Aunque hay muchas aplicaciones de la ingeniería genética en la agricultura, el enfoque actual de la biotecnología está en el desarrollo de cultivos tolerantes a herbicidas, así como en cultivos resistentes a plagas y enfermedades. Corporaciones Transnacionales (CTNs) como Monsanto, DuPont, Norvartis, etc., quienes son los principales proponentes de la biotecnología, ven los cultivos transgénicos como una manera de reducir la dependencia de insumos, tales como pesticidas y fertilizantes. Lo irónico es que la biorevolución esta siendo adelantada por los mismos intereses que promovieron la primera ola de agricultura basada en agroquímicos, pero ahora, equipando cada cultivo con nuevos "genes insecticidas," prometen al mundo pesticidas más seguros, reduciendo la agricultura químicamente intensiva y a la vez haciéndola más sustentable.

Siempre que los cultivos transgénicos sigan estrechamente el paradigma de los pesticidas, los productos biotecnológicos reforzaran el espiral de los pesticidas en los agroecosistemas, legitimando así las preocupaciones que tantos científicos han expresado con respecto a los posibles riesgos medioambientales de organismos genéticamente modificados. De acuerdo a varios

autores, los riesgos ecológicos más serios que presenta el uso comercial de cultivos transgénicos son (Rissler y Mellon 1996; Krimsky y Wrubel 1996):

- La expansión de los cultivos transgénicos amenaza la diversidad genética por la simplificación de los sistemas de cultivos y la promoción de la erosión genética;
- La potencial transferencia de genes de Cultivos Resistentes a Herbicidas (CRHs) a variedades silvestres o parientes semidomesticados pueden crear supermalezas;
- CRHs voluntarios se transformarían subsecuentemente en malezas;
- El traslado horizontal vector-mediado de genes y la recombinación para crear nuevas razas patogénicas de bacteria;
- Recombinación de vectores que generan variedades del virus más nocivas, sobre todo en plantas transgénicas diseñadas para resistencia viral en base a genes vírales;
- Las plagas de insectos desarrollarán rápidamente resistencia a los cultivos que contienen la toxina de Bt;
- El uso masivo de la toxina de Bt en cultivos puede desencadenar interacciones potencialmente negativas que afecten procesos ecológicos y a organismos benéficos.

Los impactos potenciales de la biotecnología agrícola se evalúan aquí dentro del contexto de metas agroecológicas que apuntan hacia una agricultura socialmente más justa, económicamente viable y ecológicamente apropiada (Altieri 1996). Tal evaluación es oportuna dado que a nivel mundial han habido más de 1,500 aprobaciones para pruebas de campo de cultivos transgénicos (el sector privado ha solicitado el 87% de todas las pruebas de campo desde 1987), a pesar del hecho que en la mayoría de los países no existen regulaciones estrictas de bioseguridad para tratar con los problemas medioambientales que pueden desarrollarse cuando plantas diseñadas por ingeniería genética son liberadas en el ambiente (Hruska y Lara Pavón 1997). La preocupación principal es que las presiones internacionales para ganar mercados y aumentar las ganancias están empujando a las compañías a que liberen cultivos transgénicos demasiado rápido, sin consideración apropiada de los impactos a largo plazo en las personas o en el ecosistema (Mander y Orfebre 1996).

Actores y Direcciones de la Investigación

La mayoría de las innovaciones en biotecnología agrícola están orientadas por la búsqueda de ganancias en lugar de la búsqueda de una respuesta a las necesidades humanas, por consiguiente el énfasis de la industria de la ingeniería genética realmente no es resolver los problemas agrícolas, sino el incremento de la rentabilidad. Esta aseveración es apoyada por el hecho que por lo menos 27 corporaciones han comenzado investigaciones sobre plantas tolerantes a los herbicidas, incluyendo a las ocho más grandes compañías de pesticidas del mundo, Bayer, Ciba-Geigy, ICI, Rhone-Poulenc, Dow/Elanco, Monsanto, Hoescht y DuPont, y virtualmente todas las compañías de semillas, muchas de las cuales han sido adquiridas por compañías químicas (Gresshoft 1996).

En los países industrializados, de 1986 - 1992 el 57% de todos los ensayos de campo para probar cultivos transgénicos involucraron tolerancia a los herbicidas, y el 46% de solicitantes al USDA para pruebas de campo fueron compañías químicas. Cultivos actualmente diseñados para la tolerancia genética a uno o más herbicidas incluyen: alfalfa, canola, algodón, maíz, avena, petunia, papa, arroz, sorgo, soja, remolacha, caña de azúcar, girasol, tabaco, tomate, trigo y otros. Está claro que creando cosechas resistente a sus herbicidas, una compañía pueden extender los mercados de sus productos químicos patentados. El mercado para CRHs se ha estimado en más de \$500 millones para el año 2000 (Gresshoft 1996).

Aunque algunas pruebas son conducidas por universidades y organizaciones de investigación avanzadas, la agenda de investigación de tales instituciones es cada vez más influenciada por el sector privado. El 46% de empresas de biotecnología apoyan la investigación biotecnológica en las universidades, mientras 33 de los 50 estados en USA tienen centros universidad-industria para la transferencia de biotecnología. El desafío para tales organizaciones públicas no sólo será el asegurar que los aspectos ecológicamente apropiados de la biotecnología se investiguen (tales como fijación de N, tolerancia a la sequía, etc.), sino también supervisar y controlar cuidadosamente la provisión de conocimiento aplicado de libre propiedad al sector privado, para garantizar que tal conocimiento continúe en el dominio público para el beneficio de toda la sociedad.

Biotecnología y Agrobiodiversidad

Aunque la biotecnología tiene la capacidad de crear una variedad mayor de plantas comerciales, las tendencias actuales de las CTNs son abrir amplios mercados internacionales para un solo producto, creando así las condiciones para la uniformidad genética en el paisaje rural. Además, la protección de patentes y los derechos de propiedad intelectual apoyados por el GATT, inhiben a los agricultores de re-usar, compartir y almacenar sus semillas aumentando así la posibilidad de que pocas variedades lleguen a dominar el mercado de semillas. Aunque un cierto grado de uniformidad de los cultivos puede tener ciertas ventajas económicas, tiene dos inconvenientes ecológicos. Primero, la historia ha mostrado que una gran área cultivada con un solo cultivo es muy vulnerable a un nuevo patógeno o plaga. Y, segundo, el uso extendido de un solo cultivo lleva a la pérdida de la diversidad genética (Robinson 1996).

Evidencias de la Revolución Verde no dejan ninguna duda que la difusión de variedades modernas ha sido una importante causa de la erosión genética, cuando las campañas gubernamentales masivas animaron a los agricultores a adoptar variedades modernas empujándoles a abandonar muchas variedades locales (Tripp 1996). La uniformidad causada por el aumento del área de cultivo de un número más pequeño de variedades es una fuente de riesgo para los agricultores, cuando las variedades modernas son más vulnerables a enfermedades y al ataque de plagas y cuando estas se desarrollan pobremente en ambientes marginales (Robinson 1996).

Todos los efectos anteriores no son únicas a las variedades modernas y se espera que, dada su naturaleza monogenica y la rápida expansión del área bajo su cultivo, los cultivos transgénicos solo exacerbarán estos efectos.

Problemas Ambientales de los Cultivos Resistentes a los Herbicidas

Según los defensores de CRHs, esta tecnología representa una innovación que permite a los agricultores simplificar sus requisitos

de manejo de malezas, reduciendo el uso de herbicidas a situaciones de post-emergencia usando un solo herbicida de amplio-espectro que se descomponga relativamente rápido en el suelo. Herbicidas candidatos con tales características incluyen Glyphosate, Bromoxynil, Sulfonylurea, Imidazolinones entre otros.

Sin embargo, en realidad el uso de cultivos resistentes a los herbicidas probablemente aumentara el uso de herbicidas así como los costos de producción. También es probable que cause serios problemas medioambientales.

Resistencia a Herbicidas

Esta bien documentado que cuando un solo herbicida es usado repetidamente sobre un cultivo, las oportunidades de que se desarrolle resistencia al herbicida en la población de malezas se incrementa. (Holt y otros 1993). Las sulfonylureas y los imidazolinones son particularmente propensos a la evolución rápida de malezas resistentes y se conocen hasta catorce especies de malezas que presentan resistencia a los herbicidas del sulfonylurea. *Cassia obtusifolia* una maleza agresiva en la soja y el maíz en el sudeste de los EE.UU. ha exhibido resistencia a los herbicidas del imidazolinone (Goldburg 1992).

El problema es que dada la presión de la industria para aumentar las ventas de herbicidas, la superficie tratada con herbicidas de amplio espectro se extenderá, exacerbando el problema de resistencia. Por ejemplo, se ha proyectado que la superficie tratada con Glyphosate aumentará a casi 150 millones de acres. Aunque el Glyphosate es considerado menos propenso para desarrollar resistencia, el aumentado en el uso del herbicida producirá resistencia en malezas, aunque más lentamente, como se ha documentado en poblaciones de ryegrass anual, quackgrass, birdsfoot trefoil y especies de *Cirsium* (Agalla 1995).

Impactos Ecológicos de los Herbicidas

Las compañías afirman que el Bromoxynil y el Glyphosate, cuando son propiamente aplicados se degradan rápidamente en el suelo, no se acumulan en las aguas subterráneas, no tienen efectos en

organismos y no dejan residuos en los alimentos. Hay, sin embargo, evidencia de que el Bromoxynil causa defectos de nacimiento en animales de laboratorio, es tóxico a los peces y puede causar cáncer en humanos. Debido a que el Bromoxynil es absorbido por vía dermatológica, y porque causa defectos de nacimiento en roedores, es probable que presente riesgos a los agricultores y obreros del campo. Similarmente se ha reportado que el Glyphosate puede ser tóxico para algunas especies invertebradas que habitan en el suelo, incluyendo a predadores benéficos como arañas y carabidos y especies detritivoras como lombrices de tierra, y también para los organismos acuáticos, incluso los peces (Pimentel y otros 1989). En la medida que estudios verifican la acumulación de residuos de este herbicida en las frutas y tubérculos, al sufrir poca degradación metabólica en las plantas, emergen también preguntas sobre la seguridad de los alimentos con trazas de estos herbicidas.

Creación de "Super Malezas"

Aunque existe la preocupación que los cultivos transgénicos se puedan convertir a su vez en malezas, el mayor riesgo ecológico es que liberaciones a gran escala de cultivos transgénicos pueden resultar en el flujo de transgenes de los cultivos a otras plantas silvestres que entonces pueden transformarse en malezas (Darmency 1994). El proceso biológico que preocupa aquí es la introgresión, es decir, la hibridación entre especies de diferentes plantas. La evidencia indica que tales intercambios genéticos entre malezas silvestres y cultivos ya ocurren. La incidencia de shattercane (*Sorghum bicolor*), una maleza emparentada con el sorgo y el flujo genético entre el maíz y el teosinte demuestran el potencial de los cultivos emparentados a volverse serias malezas. Esto es preocupante dado que varios cultivos en los Estados Unidos son cultivados en proximidad con sus parientes sexualmente compatibles. Hay también cultivos que crecen en las proximidades de malezas silvestres que no son parientes íntimos pero pueden tener algún grado de compatibilidad cruzada tales como los cruces de *Raphanus raphanistrum* X *R. sativus* (rábano) y de *Sorghum halepense* X maíz sorgo (Radosevich y otros 1996).

Reducción de la Complejidad del Agroecosistema

La remoción total de malezas vía el uso de herbicidas de amplio-espectro puede llevar a impactos ecológicos indeseables, dado que se ha documentado que un nivel aceptable de diversidad de malezas en los alrededores o dentro de los campos de cultivo puede jugar un papel ecológico importante, tal como la estimulación del control biológico de plagas, o la mejora de la cobertura protectora contra la erosión del suelo, etc. (Altieri 1994).

Lo más probable es que los CRHs refuercen el monocultivo al inhibir las rotaciones y los policultivos ya que la diversificación es imposible si se usan cultivos susceptibles a los herbicidas combinados con los CRHs. Tales agroecosistemas empobrecidos en su diversidad vegetal proveen las condiciones óptimas para el crecimiento libre de malezas, insectos y enfermedades dado que muchos nichos ecológicos no están siendo ocupados por otros organismos. Es más, los CRHs a través del incremento de la efectividad del herbicida, podrían reducir aún más la diversidad vegetal, favoreciendo cambios en la composición y abundancia de la comunidad de malezas, favoreciendo especies competitivas que se adaptan a un amplio-espectro de tratamientos de post-emergencia (Radosevich y otros 1996).

Riesgos Ambientales de los Cultivos Resistentes a Insectos

Resistencia

Según la industria, los cultivos transgénicos insertados con genes de Bt prometen reemplazar el uso de insecticidas sintéticos en el control de plagas de insectos. Puesto que la mayoría de los cultivos tienen una diversidad de plagas de insectos, insecticidas todavía tendrán que ser aplicados para controlar plagas diferentes a los Lepidoptera que son los susceptibles a la endotoxina expresada por el cultivo (Gould 1994).

Por otro lado, se tiene conocimiento de que varias especies de Lepidoptera han desarrollado resistencia a la toxina de Bt en pruebas de campo y de laboratorio, sugiriendo que los mayores problemas de resistencia se desarrollan en cultivos transgénicos donde la expresión continua de la toxina crea una fuerte presión de selección (Tabashnik 1994). Dado que se ha aislado una diversidad de genes de la toxina Bt, los biotecnólogos argumentan que si se desarrolla resistencia pueden usarse formas alternativas de la

toxina Bt (Kennedy y Whalon 1995). Sin embargo, dado que es probable que los insectos desarrollen resistencia múltiple o resistencia cruzada, tal estrategia también está condenada al fracaso (Alstad y Andow 1995).

Basándose en experiencias pasadas con pesticidas, otros han propuesto planes de manejo de la resistencia con cultivos transgénicos, tales como el uso de mezclas de semilla y refugios (Tabashnik 1994). Además de requerir la difícil tarea de una coordinación regional entre agricultores, los refugios han presentado un éxito pobre con los pesticidas químicos, debido al hecho que las poblaciones de insectos no están restringidas a un agroecosistema cerrado, y los insectos que entran están expuestos a cada vez mas bajas dosis de la toxina en la medida que el pesticida se degrada (Leibee y Capinera 1995).

Impactos Sobre Otros Organismos

Conservando la población de plagas a niveles sumamente bajos, los cultivos de Bt pueden hambrear a los enemigos naturales en la medida que estos insectos benéficos necesitan una cantidad pequeña de presa para sobrevivir en el agroecosistema. Los insectos parásitos serían los mayormente afectados porque ellos son más dependientes de hospederos vivos para su desarrollo y supervivencia, mientras que algunos predadores podrían teóricamente alimentarse de presas muertas o agonizantes.

Los enemigos naturales también podrían afectarse directamente a través de las interacciones a niveles intertróficos. Evidencias en estudios realizados en Escocia sugieren que los áfidos son capaces de secuestrar la toxina del cultivo Bt y transferirla a sus predadores (coccinélidos), a su vez afectando la reproducción y la longevidad de los coccinélidos benéficos (Birch y otros 1997). El secuestro de sustancias químicas secundarias de las plantas por herbívoros, quienes luego afectan el comportamiento de parásitos no es rara (Campbell y Duffey 1979). La posibilidad de que las toxinas de Bt que se muevan a través de las cadenas alimenticias presenta serias implicaciones para el control biológico natural en agroecosistemas.

Las toxinas de Bt pueden incorporarse al suelo a través del material vegetal que se descompone, pudiendo persistir durante 2-3 meses, resistiéndose a la degradación ligándose a las partículas de arcilla

mientras mantienen la actividad de la toxina (Palm y otros 1996). Tales toxinas de Bt que terminan en el suelo y el agua proveniente de los desechos de cultivos transgénicos puede tener impactos negativos en los organismos del suelo y en los invertebrados acuáticos así como en el proceso de reciclaje de nutrientes (James 1997). Todos estos aspectos merecen una investigación mas seria.

Efectos Río Abajo

Una efecto medioambiental mayor, como resultado del uso masivo de la toxina de Bt en algodón u otro cultivo ocupando una inmensa superficie del paisaje agrícola, es que agricultores vecinos con cultivos diferentes al algodón, pero que comparten complejos similares de plagas, puede terminar con poblaciones de insectos resistentes colonizando sus campos. Es posible que plagas de Lepidoptera que desarrollan resistencia al Bt en algodón, se mueven a los campos adyacentes donde los agricultores usan Bt como un insecticida microbiano, dejando así a los agricultores indefensos contra tales plagas, en la medida que ellos pierden su herramienta de control biológico (Gould 1994). ¿Quién sería responsable por tales pérdidas?

Impactos de los Cultivos Resistentes a Enfermedades

Algunos científicos han intentado diseñar plantas resistentes a infecciones patogénicas incorporando genes para productos vírales dentro del genoma de las plantas. Aunque el uso de genes para la resistencia a virus en cultivos tiene beneficios potenciales, hay algunos riesgos. La recombinación entre el ARN del virus y un ARN viral dentro del cultivo transgénico podría producir un nuevo patógeno que lleve a problemas de enfermedad más severos. Algunos investigadores han mostrado que recombinaciones ocurren en plantas transgénicas y que bajo ciertas condiciones se puede producir una nueva raza viral con un rango alterado de huéspedes (Steinbrecher 1996).

La posibilidad que las plantas transgénicas resistentes a virus pueden ampliar el rango de hospederos de algunos virus o pueden permitir la producción de nuevas razas de virus a través de la

recombinación y/o la transcapsidación exigen una investigación experimental cuidadosa (Paoletti y Pimentel 1996).

El Comportamiento de los Cultivos Transgénicos Liberados

Hasta principios de 1997, trece cultivos genéticamente modificados habían sido desregulados por el USDA, apareciendo por primera vez en el mercado o en los campos. En 1996 más del 20% de la superficie cultivada de soja en los Estados Unidos fue sembrada con soja tolerante al Round-up y cerca de 400,000 acres se sembraron con maíz de Bt maximizado. Esta superficie se extendió considerablemente en 1997 (algodón transgénico: 3.5 millones de acres, maíz transgénico: 8.1 millones de acres y soja: 9.3 millones de acres) debido a acuerdos de mercadeo y distribución entre corporaciones y mercaderes (por ejemplo Ciba Seeds con Growmark y Mycogen Plant Sciences con Cargill).

¿Dada la velocidad con qué los productos se mueven del laboratorio a la producción del campo, están los cultivos transgénicos respondiendo a las expectativas de la industria de la biotecnología? Según evidencia presentada por la Union of Concerned Scientists, hay ya signos de que el uso a escala comercial de algunos cultivos transgénicos presenta riesgos ecológicos serios y no responde a las promesas de la industria (Tabla 1).

El aparente comportamiento resistente del bellotero en el algodón, que se manifiesta en la capacidad del herbívoro de encontrar áreas del tejido de la planta con bajas concentraciones de Bt, nos lleva a preguntarnos hasta que punto las estrategias de manejo de resistencia que se han venido adoptando son las adecuadas, pero también nos lleva a cuestionar la forma en que los biotecnólogos subestiman la capacidad de los insectos para sobreponerse en formas inesperadas a la resistencia genética.

De la misma forma, rendimientos pobres en las cosechas de algodón resistente al herbicida a causa del efectofitotóxico del Round-up en cuatro a cinco mil acres en el Delta del Mississippi (New York Times 1997) apunta a la actuación errática de los CRHs cuando están sujetos a condiciones agroclimáticas variantes. Monsanto argumenta que esto es un caso muy pequeño y localizado que está siendo usado por ambientalistas para

obscurer los beneficios que la tecnología llevó a un área total de 800,000 acres. Sin embargo, desde un punto de vista agroecológico este incidente es bastante significativo y merece una extensa evaluación. Es incorrecto asumir que una tecnología homogeneizante tendrá un buen comportamiento en un rango de condiciones heterogéneas.

Conclusiones

La historia de la agricultura nos enseña que las enfermedades de la plantas, las plagas de insectos y las malezas se volvieron más severas con el desarrollo del monocultivo, y que los cultivos manejados intensivamente y manipulados genéticamente pronto pierden su diversidad genética (Altieri 1994, Robinson 1996). Dado estos hechos, no hay razón para creer que la resistencia a los cultivos transgénicos no evolucionará entre los insectos, malezas y patógenos como ha sucedido con los pesticidas. No importa qué estrategias de manejo de resistencia se usen, las plagas se adaptarán y superarán las barreras agronómicas (Green y otros 1990). Las enfermedades y las plagas siempre han sido amplificadas por los cambios hacia la agricultura homogénea.

El hecho que la hibridación interespecifica, y la introgresión son comunes a especies tales como: girasol, maíz, sorgo, raps, arroz, trigo y papas, proveen la base para esperar un flujo de genes entre el cultivo transgénico y sus familiares silvestres creando así nuevas malezas resistentes a los herbicidas. A pesar del hecho de que algunos científicos argumentan que la ingeniería genética no es diferente al mejoramiento convencional, los críticos de la biotecnología reclaman que la tecnología del rDNA permite la expresión de nuevos genes exóticos en las plantas transgenéticas. Estas transferencias de genes están mediadas por vectores que se derivan de virus y plasmidos causantes de enfermedades, quienes pueden atravesar las barreras de las especies de tal forma que puedan transferir genes entre una gran variedad de especies, afectando así a muchos otros organismos en el ecosistema.

Pero los efectos ecológicos no están limitados a la resistencia de las plagas y creación de nuevas malezas o tipos de virus. Como se argumenta aquí, los cultivos transgénicos pueden producir toxinas medioambientales que se mueven a través de la cadena alimenticia y que también pueden terminar en el suelo y el agua afectando a

invertebrados y probablemente impactando procesos ecológicos tales como el ciclo de nutrientes.

Muchas personas han argumentado por la creación de una regulación apropiada para mediar la evaluación y liberación de cultivos transgénicos para contrarrestar riesgos medioambientales y demandan una mayor evaluación y entendimiento de los temas ecológicos asociados con la ingeniería genética. Esto es crucial en la medida que los resultados que emergen acerca del comportamiento medioambiental de los cultivos transgénicos liberados sugieren que en el desarrollo de los "cultivos resistentes", no sólo deben evaluarse los efectos directos en el insecto o la maleza, sino también los efectos indirectos en la planta (ej. crecimiento, contenido de nutrientes, cambios metabólicos), en el suelo y en otros organismos presentes en el ecosistema.

Otros demandan apoyo continuo para investigaciones agrícolas basadas en la ecología, en la medida en que todos los problemas biológicos a los que la biotecnología apunta, pueden resolverse usando aproximaciones agroecológicas. Los efectos dramáticos de las rotaciones y los policultivos en la salud de los cultivos y su productividad, así como en el uso de los agentes del control biológico en la regulación de plagas han sido repetidamente confirmadas por la investigación científica (Altieri 1994, NRC 1996). El problema es que la investigación en las instituciones públicas refleja cada vez mas los intereses de los donantes privados a expensas de la investigación en beneficio público tal como el control biológico, sistemas de producción orgánica y técnicas agroecológicas en general (Busch y otros 1990). La sociedad civil debe exigir una respuesta de a quién deben servir la universidad y otras instituciones públicas y demandar mayor investigación en alternativas a la biotecnología. Hay también una necesidad urgente de desafiar el sistema de patentes y de derecho de propiedad intelectual intrínseco en el GATT, el cual no solamente proporciona a las CMNs con el derecho de apropiarse y patentar los recursos genéticos, pero que también acelerará el ritmo al que las fuerzas del mercado promueven las prácticas del monocultivo con variedades transgénicas genéticamente uniformes.

Entre las varias recomendaciones para la acción que las ONGs, organizaciones campesinas y grupos de ciudadanos deben adelantar en los foros a nivel local, nacional e internacional incluyen:

- Terminar el financiamiento público a la investigación en cultivos transgénicos que promuevan el uso de agroquímicos y que presenten riesgos medioambientales;
- Los CRHs y otros cultivos transgénicos deben regularse como pesticidas;
- Todos los cultivos alimenticios transgénicos deben etiquetarse como tal;
- Aumentar el financiamiento para tecnologías agrícolas alternativas;
- Sostenibilidad ecológica, tecnologías alternativas de bajos insumos, las necesidades de los pequeños agricultores y la salud y nutrición humana deben ser buscada con mayor rigor que la biotecnología;
- Las tendencias desatadas por la biotecnología deben ser equilibradas por políticas públicas y opciones de los consumidores en apoyo de la sostenibilidad;
- Medidas deben promover la sostenibilidad y el uso múltiple de la biodiversidad al nivel de la comunidad, con énfasis en tecnologías que promuevan la autosuficiencia y el control local de los recursos económicos como medios para promover una distribución más justa de los beneficios.

Tabla 1. Comportamiento en el Campo de Algunos Cultivos Transgénicos Recientemente Liberados

Cultivo Transgénico Liberado	Comportamiento	Referencia
1. Algodón Bt transgénico	Aspersiones adicionales de insecticidas fueron necesarias dado que el algodón Bt falló en el control de bellotero en 20,000 acres en el este de Texas	The Gene Exchange, 1996; Kaiser, 1996
2. Algodón insertado con el gene Readgô resistente al Round-up	Bellotas deformadas y callendose en 4-5 mil acres en el Delta del	Lappe y Bailey, 1997; Myerson,

	Mississippi	1997
3. Maíz Bt	Reducción del 27% en el rendimiento y bajos niveles de Cu foliar en una prueba en Beltsville	Hornick, 1997
4. Raps resistente a herbicidas	Polen escapa y fertiliza botánicamente plantas relativas en un radio de 2.5 km. en Escocia	Scottish Crop Research Institute, 1996
5. Calabazas resistentes a virus	Resistencia vertical a dos virus y no a otros transmitidos por áfidos	Rissler, J. (comunicación personal)
6. Variedades de tomate FLAVR-SAVR	Presenta bajos rendimientos y exhibe comportamiento no aceptable en la resistencia a enfermedades	Biotech Reporter, 1996
7. Canola (Colza) resistente al Round-up	Sacada del mercado por la contaminación con un gene no aprobado por los organismos reguladores	Rance, 1997
8. Patatas (papas) Bt	Áfidos secuestran la toxina de Bt aparentemente afectando en forma negativa coccinélidos predadores	Birch y otros, 1997
9. Varios cultivos tolerantes a herbicidas	Desarrollo de resistencia del ryegrass anual al Round-up	Gill, 1995

Bibliografía

- Alstad, D.N. y D.A. Andow 1995. Managing the Evolution of Insect Resistance to Transgenic Plants. Science 268: 1894-

1896.

- Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems. Haworth Press, New York.
- Altieri, M.A. 1996. Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder.
- Biotech Reporter 1996. (Financial Section, page 14, March 1996).
- Birch, A.N.E. y otros 1997. Interaction Between Plant Resistance Genes, Pest Aphid Populations and Beneficial Aphid Predators. Scottish Crops Research Institute (SCRI) Annual Report 1996-1997, pp. 70-72.
- Busch, L., W.B. Lacey, J. Burkhardt y L. Lacey 1990. Plants, Power and Profit. Basil Blackwell, Oxford.
- Campbell, B.C. y S.C. Duffy 1979. Tomatine and Parasitic Wasps: potential incompatibility of plant antibiosis with biological control. Science 205: 700-702.
- Darmency, H. 1994. The Impact of Hybrids Between Genetically Modified Crop Plants and their Related Species: introgression and weediness. Molecular Ecology 3: 37-40.
- Fowler, C. y P. Mooney 1990. Shattering: food, politics and the loss of genetic diversity. University of Arizona Press, Tucson.
- Gill, D.S. 1995. Development of Herbicide Resistance in Annual Ryegrass Populations in the Cropping Belt of Western Australia. Australian Journal of Exp. Agriculture 3: 67-72.
- Goldberg, R.J. 1992. Environmental Concerns with the Development of Herbicide-Tolerant Plants. Weed Technology

6: 647-652.

- Gould, F. 1994. Potential and Problems with High-Dose Strategies for Pesticidal Engineered Crops. *Biocontrol Science and Technology* 4: 451-461.
- Green, M.B.; A.M. LeBaron y W.K. Moberg (eds) 1990. *Managing Resistance to Agrochemicals*. American Chemical Society, Washington, D.C.
- Gresshoft, P.M. 1996. *Technology Transfer of Plant Biotechnology*. CRC Press, Boca Raton.
- Holt, J.S., S.B. Powles y J.A.M. Holtum 1993. Mechanisms and Agronomic Aspects of Herbicide Resistance. *Annual Review Plant Physiology Plant Molecular Biology* 44: 203-229.
- Hormick, S.B. 1997. Effects of a Genetically-Engineered Endophyte on the Yield and Nutrient Content of Corn (Interpretive summary available through Geocities Homepage: www.geocities.com).
- Hruska, A.J. y M. Lara Pavón 1997. *Transgenic Plants in Mesoamerican Agriculture*. Zamorano Academic Press, Honduras.
- James, R.R. 1997. Utilizing a Social Ethic Toward the Environment in Assessing Genetically Engineered Insect-Resistance in Trees. *Agriculture and Human Values* 14: 237-249.
- Kaiser, J. 1996. Pests Overwhelm Bt Cotton Crop. *Science* 273: 423.
- Kennedy, G.G. y M.E. Whalon 1995. Managing Pest Resistance to *Bacillus thuringiensis* Endotoxins: constraints and incentives to implementation. *Journal of Economic*

Entomology 88: 454-460.

- Krinsky, S. y R.P. Wrubel 1996. Agricultural Biotechnology and the Environment: science, policy and social issues. University of Illinois Press, Urbana.
- Lappe, M. y B. Bailey 1997. Genetic Engineered Cotton in Jeopardy. www2.cetos.org/1/toxalts/bioflop.html
- Leibee, G.L. y J.L. Capinera 1995. Pesticide Resistance in Florida Insects Limits Management Options. Florida Entomologist 78: 386-399.
- Lipton, M. 1989. New Seeds and Poor People. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- Mander, J. y E. Goldsmith 1996. The Case Against the Global Economy Sierra Club Books, San Francisco.
- Mikkelsen, T.R., B. Andersen y R.B. Jorgensen 1996. The Risk of Crop Transgenic Spread. Nature 380: 31-32.
- Myerson, A.R. 1997. Breeding Seeds of Discontent: growers say strain cuts yields. New York Times (11/19/97 Business Section).
- National Research Council 1996. Ecologically Based Pest Management. National Academy of Sciences, Washington D.C.
- Office of Technology Assessment 1992. A new Technological Era for American Agriculture. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
- Palm, C.J., D.L. Schaller, K.K. Donegan y R.J. Seidler 1996. Persistence in Soil of Transgenic Plant Produced *Bacillus thuringiensis var. Kustaki* \square -endotoxin. Canadian Journal of

Microbiology (in press).

- Paoletti, M.G. y D. Pimentel 1996. Genetic Engineering in Agriculture and the Environment: assessing risks and benefits. *BioScience* 46: 665-671.
- Pimentel, D. y otros 1992. Environmental and Economic Costs of Pesticide Use. *BioScience* 42: 750-760.
- Pimentel, D., M.S. Hunter, J.A. LaGro, R.A. Efroymsen, J.C. Landers, F.T. Mervis, C.A. McCarthy y A.E. Boyd 1989. Benefits and Risks of genetic Engeeniring in Agriculture. *BioScience* 39: 606-614.
- Radosevich, S.R.; J.S. Holt y C.M. Ghera 1996. *Weed Ecology: implications for weed management* (2nd edition). John Wiley and Sons. New York.
- Rissler, J. y M. Mellon 1996. *The Ecological Risks of Engineered Crops*. MIT Press, Cambridge.
- Robinson, R.A. 1996. *Return to Resistance: breeding crops to reduce pesticide resistance*. AgAccess, Davis.
- Scottish Crop Research Institute 1996. *Research Notes*, Genetic Crops Community Institute.
- Steinbrecher, R.A. 1996. From Green to Gene Revolution: the environmental risks of genetically engineered crops. *The Ecologist* 26: 273-282.
- Tabashnik, B.E. 1994. Delaying Insect Adaptation to Transgenic Plants: seed mixtures and refugia reconsidered. *Proc. R. Soc. London B255*: 7-12.
- Tabashnik, B.E. 1994. Genetics of Resistance to *Bacillus*

thuringiensis. Annual Review of Entomology 39: 47-79.

- Tripp, R. 1996. Biodiversity and Modern Crop Varieties: sharpening the debate. Agriculture and Human Values 13: 48-62.
- Union of Concerned Scientists 1996. Bt Cotton Fails to Control Bollworm. The Gene Exchange 7: 1-8.

INDIA

Agricultores queman cultivos transgénicos

La decisión del gobierno de India de autorizar a la transnacional estadounidense Monsanto la plantación de cultivos de experimentación de sus semillas de algodón híbrido transgénico en nueve estados del país concitó una fuerte reacción de parte de agricultores, ONGs, científicos y activistas en general. En los estados sureños de Karnataka y Andhra Pradesh, los agricultores prendieron fuego a dichos cultivos, y aumenta la presión para que se retire el permiso oficial para ese tipo de ensayos.

Gauri Lankesh y Pasllavi Ghosh

Basanna, un alodonero de la aldea Sindhanoor, en el distrito indio de Raichur, sufría la misma suerte que los demás alodoneros de esa región, cuyos cultivos habían sido atacados por millones del temido gusano bellotero del algodón, y por más plaguicidas y productos químicos aplicados, no lograron contener la plaga. Atrapados entre la espiral de deudas y la destrucción de sus cultivos, más de 200 cultivadores de algodón de los estados de Karnataka, Andhra Pradesh y Maharashtra

se suicidaron.

Por eso, cuando en julio pasado una exitosa compañía de semillas le propuso utilizar parte de su campo para ensayar un nuevo tipo de algodón resistente al gusano bellotero, Basanna aceptó encantado. Después de haber cuidado con esmero la plantación, estaba a punto de hacer la cosecha cuando más de 100 activistas de la asociación de agricultores de Karnataka (KRRS) llegaron a su campo con el propósito de destruir el cultivo. Luego de recibir las explicaciones sobre el peligro que representaban esos cultivos transgénicos, no sólo para él sino para toda la comunidad, Basanna se convenció y se unió a los activistas, y ahora tiene pensado demandar a la empresa que le proporcionó las semillas.

Pero los cultivos de Basanna no fueron los únicos destruidos por el fuego. En diciembre pasado los activistas del KRRS quemaron los cultivos de seis sitios del estado de Karnataka en los que se experimentaba la variedad transgénica de algodón MECH 1 Bt, más conocida como algodón Bollgard. Las últimas acciones de la campaña "Quemar a Monsanto" del KRRS -que anteriormente se había enfrentado a otras trasnacionales como Cargill Seeds y Kentucky Fried Chicken-, alcanzó los titulares y encendió un debate en todo el país sobre las fronteras de la biotecnología y los peligros para el agro.

¿Por qué algunos agricultores están en contra de los cultivos transgénicos y exigen la expulsión del país de Monsanto, una de las mayores compañías de semillas y biotecnología del mundo? Gran parte de la resistencia se origina en el

monopolio que detenta Monsanto sobre el mercado mundial de semillas, y tiene que ver con su protagonismo en la creación del gen Exterminador, con la ética de la ingeniería genética, con que los cultivadores de algodón de India -que producen el 32 por ciento del algodón mundial- han caído en las manos de una transnacional, y con la pérdida de la diversidad biológica.

En los últimos seis meses de 1998, una empresa conjunta denominada Mahyco-Monsanto Biotechnology Private Limited (MMB) realizó cultivos de experimentación del algodón MECH 1 Bt en 40 sitios de nueve estados de India.

El riesgo de contaminación biológica

Si bien los ministros de agricultura de Karnataka y Andhra Pradesh no tenían idea de los riesgos, la empresa MMB argumenta que las pruebas se hicieron con la colaboración del Consejo de Investigación Agrícola de India y conforme a las normas estipuladas por el Departamento de Biotecnología y Ambiente. "Los cultivos de experimentación estaban en las etapas finales", dice Meena Vaidyanathan, gerente de comunicaciones de Monsanto en India. "De los datos recogidos surge que el cultivo resultó eficaz en función de los costos para los agricultores".

El algodón Bt es la primera variedad transgénica de un cultivo comercial que se experimenta en India. "Los países adelantados ya han adoptado ese tipo de cultivos y no queremos quedarnos atrás", dice Raju Barwale, director gerente de Maharashtra Hybrid Seed Company

(Mahyco). "Los agricultores y el país se beneficiarán con la utilización de semillas manipuladas genéticamente, también llamadas transgénicas, para el cultivo de algodón. Estas semillas de la prosperidad ayudarán a los agricultores a proteger los cultivos, utilizar menos insecticidas y aumentar las ganancias".

La forma en que funciona el cultivo Bt es considerada una maravilla científica. Como el gusano bellotero del algodón es una de las plagas más importantes que atacan al algodón, lo que la biotecnología ha hecho es tomar un gen de una bacteria del suelo llamada *Bacillus thuringiensis* e insertarla en la planta. Este gen ayuda a la planta a producir una toxina que mata a los gusanos. "Los datos obtenidos de los cultivos de experimentación han demostrado que los campos no sólo produjeron un 25 por ciento más de algodón, sino que el agricultor tuvo que gastar mucho menos en plaguicidas de lo que gasta habitualmente. En lugar de gastar 6.000 Rupias en plaguicidas para aplicarlos seis o siete veces en un acre, tuvo que aplicarlos una sola vez", dice Vaidyanathan.

El personal de Monsanto dice que el algodón Bt ha tenido gran éxito en Estados Unidos, donde es cultivado en más de 28 millones de acres, así como también en otros países industrializados. Incluso China ya está en su octavo cultivo de algodón Bt. "Si los agricultores no estuvieran conformes con el producto, este no tendría tanto éxito", señalan.

Entonces, ¿el Algodón Bt es la solución perfecta para las penurias de los algodoneiros? Por cierto que no, dice el

KRRS y grupos ambientalistas. Para empezar, manifiestan sus reservas sobre la forma en que se realizaron los cultivos de experimentación. Sergio Oceransky, de la organización Play Fair Europe!, quien vio personalmente algunos de los campos de experimentación. comenta: "Monsanto no adoptó medidas de bioseguridad en India. El riesgo de contaminación biológica es muy elevado en esos ensayos y Monsanto no ha mantenido siquiera las zonas de amortiguación básicas entre los campos de experimentación y el resto de las tierras agrícolas. En Europa no hubieran podido seguir adelante con esa falta de consideración".

Suman Sahay, de la Campaña Gen, con sede en Delhi, dice que "en el exterior se pone mucho cuidado cuando se experimenta con cultivos transgénicos. Se sigue un estricto protocolo de controles y aislamiento. Pero aquí se aprovechan del desconocimiento público del tema y del escaso nivel de exigencia en el cumplimiento de las normas". Señala que en los países desarrollados donde se ha plantado algodón Bt, los campos están rodeados de un amplio cerco de diferentes tipos de cultivos llamados "refugios", que sirven de alimento a los gusanos. En India no se adoptó esta precaución.

Según el material proporcionado por Monsanto, "Las tierras destinadas al cultivo de algodón albergan cientos de variedades de plantas, tanto silvestres como cultivadas, que sirven de refugio natural para el gusano bellotero, por lo que en India no es necesario construir refugios especiales". Según un científico que trabaja para una empresa de biotecnología con sede en Bangalore, el

argumento de Monsanto es insostenible: "Diría que el refugio es absolutamente necesario ya que los límites entre los campos no son más que pequeñas hileras. Lo que ocurrirá aquí es que los gusanos atacarán los campos vecinos que no han sido plantados con algodón Bt, y eso no es justo. A menos, claro, que el plan de Monsanto sea obligar a todos a adoptar su algodón". El científico alerta sobre el peligro de una contaminación biológica: "Monsanto dice que la propagación de polen alcanza tan solo un metro y medio. Tal vez las condiciones de Estados Unidos en las que llegaron a esa cifra sean diferentes, pero aquí en India el polen puede trasladarse hasta cinco kilómetros y contaminar otras plantas".

El riesgo de desarrollo de resistencia

De hecho, una gran cantidad de expertos de todo el mundo tiene reservas sobre la tecnología que posibilita la transferencia de genes, o la tecnología transgénica. Robin Jenkins, que trabaja sobre las consecuencias socioeconómicas del algodón Bt, escribió en *The Ecologist*: "La forma en que funciona la tecnología bien valdría un buen capítulo en cualquier historia de la agricultura ya que presentaría un avance importante en nuestra capacidad de competir con nuestros insectos competidores. Pero en la práctica, las generaciones futuras seguramente considerarán que esta última innovación ha sido temeraria y desatinada, si no completamente estúpida e imperdonable".

Jenkins sostiene que una planta que libera veneno a lo largo de todo su periodo de crecimiento ofrece la mayor ventaja

biológica posible para que los insectos desarrollen resistencia. Agrega también que eminentes entomólogos han llegado a la conclusión de que es inevitable que pronto las plagas resistentes al Bt atacarán otros cultivos de importancia, como la papa y el maíz, provocando una crisis agrícola en todo el mundo.

El riesgo de una contaminación irreparable

Un ardiente opositor a las plantas transgénicas es el príncipe Carlos de Inglaterra, quien escribió en *The Daily Telegraph*: "Los cultivos modificados genéticamente son presentados como un adelanto que aumentará las ganancias a través de técnicas que son una mera extensión de los métodos tradicionales de fitomejoramiento. Me temo que no puedo aceptarlo. La diferencia fundamental entre el fitomejoramiento tradicional y el resultante de la manipulación genética es que en este último el material genético de una especie de vegetal, bacteria, virus, animal o pez es literalmente insertado en otra especie con la cual nunca se hubiera cruzado naturalmente. La utilización de este tipo de técnicas plantea, a mi juicio, aspectos éticos y prácticos cruciales". Y agrega: "Sencillamente no conocemos las consecuencias que puede traer a largo plazo para la salud humana y el ambiente la liberación de plantas mejoradas de esta forma. Se nos dice que los cultivos modificados genéticamente requerirán menor uso de agroquímicos. Aunque esto sea verdad, ciertamente no es lo único que importa. No se tiene en cuenta el impacto ecológico y social total sobre el sistema agrícola".

El príncipe Carlos también advierte que una vez que el material genético ha sido liberado al ambiente, no puede ser recuperado. "Como algunos han sugerido, tal vez la posibilidad de que se origine un problema de gran envergadura sea mínima. Pero si algo llega a salir mal, nos enfrentaremos con el problema de un tipo de contaminación que se autoperpetúa", afirma.

Hay otra serie de problemas en India. Como señala el líder de KRRS, M.D. Nanjundaswamy, la ingeniería genética de los cultivos se centra en el rendimiento y no en los productos derivados. Después de haber separado la fibra, las semillas de algodón se utilizan para la extracción de aceite de cocina y de proteínas para la alimentación del ganado. "Todas estas posibilidades desaparecerán. Cuando se tienen plantas productoras de toxinas ya no es posible utilizarlas como forraje. La mayoría del ganado deberá ser destinado al frigorífico por falta de forraje", advierte.

La dependencia de esas plantas transgénicas provocará la destrucción de las variedades locales, anuncia Nanjundaswamy. "La llamada revolución verde ya destruyó la fertilidad del suelo, liquidó plagas amistosas y empobreció los rendimientos, lo que debería hacernos detener para preguntarnos si realmente necesitamos ese tipo de plantas modificadas tecnológicamente. Porque son antinaturales. Están hechas con el cruzamiento no de las mismas especies sino de especies diferentes. Tenemos que pensar qué tipo de consecuencias tendrá esto y el daño que podría causar a las generaciones futuras y que ignoramos".

Esa es precisamente la razón por la cual las plantas y alimentos transgénicos encontraron tan firme resistencia en Europa, con una conciencia ambiental más desarrollada a partir de la enfermedad de la vaca loca.

Según otro artículo de la revista *The Ecologist*, no son únicamente las compañías preocupadas por las preferencias del consumidor -como Kellogg's, fabricante de cereales para el desayuno- las que no utilizan productos transgénicos, sino también cadenas de supermercados decidieron no vender artículos con ingredientes transgénicos y ni siquiera ingredientes de animales alimentados con cultivos transgénicos. Asimismo la Sociedad Vegetariana del Reino Unido se negó a aprobar productos que contengan ingredientes transgénicos.

Para contrarrestar esta resistencia, Monsanto salió a defender los cultivos transgénicos y lanzó una campaña de propaganda en Europa con la consigna "Que comience la cosecha". Los ambientalistas retrucaron: "No, que continúe la cosecha de la naturaleza".

India, el mayor productor de algodón

En India, Monsanto también está ocupada afinando su campaña. Y a pesar de las críticas y el escepticismo, no se va a rendir. La transnacional controla el 10 por ciento del mercado mundial de semillas y es una importante industria de la biotecnología. India le interesa particularmente ya que es el mayor productor de algodón del mundo. El algodón, que genera un abultado ingreso al país a través de textiles, hilados y

prendas, es también un enorme mercado para los agroquímicos, y por supuesto, las semillas.

Monsanto compró el 26 por ciento de participaciones de Mahyco, con la cual creó una empresa conjunta, MMB. Además estrechó lazos con el Instituto de Ciencias de India y se comprometió a destinar millones de dólares en la instalación de laboratorios para la investigación de insectos y cultivos tropicales, que formarán el eje de las actividades de investigación en Asia de la compañía.

Pero la respuesta de agricultores y ambientalistas parece haber comenzado. El gobierno de Andhra Pradesh cedió al reclamo de los agricultores y decidió dejar en suspenso las pruebas. Se espera que pronto el gobierno de Karnataka haga lo mismo.

□ Los antecedentes

En Cartagena (Colombia) La Conferencia del Tratado de Protección Ambiental y Comercio de animales y plantas modificadas biogenéticamente, convocada por la ONU, y a la cual asisten mas de 120 países, ha tratado de aunar posiciones para la redacción del postergado Protocolo de Bioseguridad. Su resultado fue un previsible pero no menos impactante fracaso.

Los desencuentros

Jonás Newsletter

La comida Frankenstein

El problema de los alimentos transgénicos se esta conociendo como el de la 'comida Frankenstein'. La expresión, una simplificada pero eficaz,

alimentados por intereses económicos y luchas de mercado son de larga data. Sus antecedentes se remontan a la Cumbre de Rio 92 donde empezó a ser ostensible la oposición de los EE.UU., y de algunos otros países lanzados a la carrera biotecnológica, a los reparos que sobre la salud humana y el natural equilibrio biológico se esgrimían contra las nuevas técnicas aplicadas a la modificación genética de animales y plantas.

Siete años más tarde, los verdaderos actores de esta puja siguen siendo las principales corporaciones multinacionales embarcadas en una aventura que compromete ahora inversiones millonarias y producciones agrícolas con un peso muy importante en las balanzas comerciales de los EE.UU., el principal exportador de biotecnología, y de los países integrantes del llamado Grupo de Miami; Canadá, Australia, Argentina, Chile y Uruguay.

Si en 1996 las variedades de cultivos producidos a través de semillas híbridas modificadas genéticamente representaban a nivel mundial de menos de un millón de hectáreas, tan solo

imagen de los reparos que pesan sobre los mismos, esta destinada al frente mediático.

En todo caso una expresión más, al igual que la 'comida-chatarra' o 'television-basura' para lograr atraer la atención sobre un conflicto de intereses en donde los principales afectados, los consumidores actúan en notoria desventaja.

□ **Las promesas desde el agro**

A la producción transgénica de semillas modificadas para resistir el embate de plagas naturales y superar restricciones ambientales de suelos ha seguido la de una segunda línea de semillas también modificadas genéticamente para resistir los efectos de plaguicidas químicos utilizados en los cultivos para combatir las malezas.

El objetivo: disminuir la necesidad del uso de plaguicidas, mejorar los rendimientos y reducir los costos con la promesa de

2 años más tarde las mismas han crecido a 27 millones.

El avance de los productos biotecnológicos esta amenazando desbordar por varios frentes, los alimentos ocupan el centro de la escena pero el fenómeno se extiende tambien a la industria farmacéutica y veterinaria. La dispersión de estas aplicaciones abarca ahora a productos tan diversos como vacunas, sopas, detergentes y hasta indumentaria.

□ **El conflicto**

Los puntos de conflicto se exteriorizan especialmente en la definición de los productos sujetos a controles para el comercio internacional, las cuales incluyen restricciones temporarias de importación y hasta su eventual prohibición. Mientras que para EE.UU esta categoría se aplicaría solamente a los productos sospechados con fundamento de afectar el medioambiente, para la mayoría la generalidad de los productos deberá requerir aprobación previa para su ingreso y comercialización. Obviamente los países productores de

ofrecer alimentos más baratos. Todo esto en línea con la expectativa de asegurar el despegue de una verdadera revolución alimentaria que nos ponga a cubierto de una futura crisis global por el aumento de la población, que no obstante algunos pronósticos apocalípticos de las últimas décadas se estima para el año 2020 en 7.500 millones de habitantes.

Este avance viene desarrollándose al amparo de seguridades brindadas por la comunidad científica comprometida en los avances biotecnológicos acerca de la confiabilidad que largos años de experimentación y ensayos rigurosos brindan a los productos poniéndolos a cubierto de efectos indeseados sobre la salud humana y el medioambiente.

□ **Las prevenciones en la opinión pública**

Las prevenciones van desde un posible desastre biogenético futuro al alterarse el equilibrio del medioambiente al ser afectados los cultivos tradicionales por las nuevas especies, hasta los efectos

tecnosalimentos ven en esto una simple amenaza proteccionista más.

Por otra parte la propuesta de la mayoría de los países se inclina por la necesidad de que estos alimentos en general estén debidamente rotulados indicando su origen transgénico. El punto es absolutamente resistido por EE.UU. al argumentar que el mismo solo es un medio para entorpecer el comercio de los productos. Sin embargo dada la resistencia comprobada de la mayoría de los intermediarios y consumidores a los mismos la falta de rótulos amenaza con eliminar la libertad de elección respecto a que consumir. La resistencia al rotulado parece sincerar las dificultades actuales que encuentran estos productos para posicionarse en los mercados ante las prevenciones del público de que estos tecnosalimentos pueden ser eventualmente dañinos para la salud.

Finalmente entre otras pretensiones aun más indefendibles existe el propósito por parte de los productores de tecnosalimentos de lograr ser eximidos de procesos legales por las eventuales

nocivos e impredecibles que sobre la salud humana en el mediano plazo podrian tener las nuevas especies genéticas al incorporarse a la cadena alimentaria.

Algunas de estas prevenciones son muy concretas. El científico [Arpad Puzstai](#) anunció en Gran Bretaña recientemente, haber comprobado en experimentos de laboratorio, trastornos inmunológicos en ratas alimentadas con papas transgénicas.

La invasión a especies tradicionales en las vecindades de los cultivos produciendo nuevos cruces genéticos imprevistos también ha sido comprobada en algunos casos.

La fiabilidad de los ensayos científicos en un terreno complejo, impredecible y desconocido favorece las prevenciones en base a otras experiencias de dramático desenlace como el caso del mal de la vaca loca o mutaciones como las de la abeja africana, no obstante lo cual la biotecnología parece habernos introducido en un [camino sin retorno](#).

consecuencias indeseadas que el futuro les depara a los consumidores.

□ **Los resultados de la reunión**

EE.UU. y el llamado grupo de Miami integrado por Canada, Australia, Argentina, Chile y Uruguay han sido los unicos 6 países en oponerse a las pautas restrictivas sobre este tipo de alimentos que contó con el abrumador respaldo, aunque con matices, de mas de 120 países. Los hechos han sugerido a la ONU posponer por un año y medio la convocatoria a una nueva reunión para tratar de abordar nuevamente el problema.

[Top](#)



TELEPOLIS Webmail
¡Tu CORREO GRATIS!

[ANTARTIDA](#) - [BIOGRAFICAS](#) -
[CATASTROFES](#) - [ESPACIO](#) -
[ENIGMAS](#)
[MEDIO AMBIENTE](#) -
[SOCIEDAD](#) - [SUCESOS](#) -
[TECNOCENCIA](#)

[Página principal](#) [1900-19](#) - [1920-39](#) - [1940-59](#) - [Libros](#)
[1960-79](#) - [1980-98](#)

1999 - Biotecnología: debate sobre los alimentos transgénicos



[Dekalb Argentina](#)

Subsidiaria de Dekalb Genetics Corporation, de Illinois, EE.UU., líder mundial en agricultura genética y biotecnología de semillas.



[Roundup](#)

Centro de información de producto

Los nuevos inmigrantes transgénicos

(02/01/99)

Los nuevos inmigrantes pendientes de admisión son tres nuevos tipos de maíces transgénicos de la empresa **Dekalb**; sus códigos son 664RR, 696RR y 752RR y están a la espera de la aprobación de la Secretaría de Agricultura de la Nación para poder iniciar su comercialización.

Los productos representan un paso de calidad por parte de la empresa ya que son las primeras variedades que tienen incorporado un gen de

Jonás Newsletter

La agricultura orgánica

Este tipo de agricultura, conocida también como ecológica ha sido en un sentido general durante siglos la fuente de alimentación humana, y ahora esta siendo recreada en función de una demanda creciente originada especialmente en los países europeos ante las prevenciones que vienen despertando los contaminantes ambientales y el riesgo para

□ **Enlaces relacionados**

□ [La Conferencia de Cartagena y los alimentos transgénicos](#) - (28/02/99)

El fracaso del acuerdo sobre bioseguridad, intereses encontrados de los EE.UU. frente a una abrumadora mayoría de países.

□ [Los alimentos transgénicos, un peligroso camino sin retorno](#) - (15/03/99)

Argumentos de científicos y corporaciones en la prensa argentina puestos a prueba. Amenazas posibles.

□ [Críticas de la Royal Society al informe Puzstai](#) - (18/05/99)

Una nueva controversia en el juego de intereses por el control de los alimentos.

resistencia al mundialmente conocido herbicida Roundup, el cual para más datos es comercializado por el mismo holding a nivel internacional y ha estado sujeto a fuertes cuestionamientos.

Los permanentes logros obtenidos por la manipulación genética en la agricultura con resultar auspiciosos dada su indudable repercusión en términos de productividad y resistencia en un mundo de crecientes necesidades alimentarias no están exentos de polémicas y riesgos.

Por un lado los principales reparos apuntan a las posibles consecuencias a mediano plazo de la alteración

la salud que potencialmente supone el uso intensivo de agroquímicos.

En un sentido estricto este tipo de agricultura suma ahora a las técnicas tradicionales nuevas mejoras que garantizan su sustentabilidad y el aumento de la productividad agrícola.

La [Secretaría de Agricultura](#) de la República Argentina mantiene una importante fuente de información en línea sobre el particular.

□ **Un avance silencioso**

En Argentina, a diferencia de Europa y América

genética de especies vegetales directamente comprometidas en la cadena alimentaria humana, una verdadera incógnita a pesar de los recaudos científicos usuales en este tipo de prácticas.

Un llamado de atención de peso no obstante no haberse desencadenado por manipulaciones genéticas ha sido el caso del mal de las vacas locas hecho público finalmente en Gran Bretaña en 1995 y cuyas impredecibles secuelas siguen siendo motivo de preocupación.

No es el único reparo de envergadura, los millonarios intereses en juego obligan a observar con atención también

del Norte, el avance de estas variedades transgénicas están lejos de haber despertado el interés público en parte debido tanto a la escasa difusión del tema por parte de los medios y en parte debido a la falta de esclarecimiento sobre los verdaderos cuestionamientos de fondo que pesan sobre ellas.

Por el contrario las repercusiones sobre la comercialización de productos de consumo manipulados genéticamente están produciendo en EE.UU. y en Europa un tenso debate debido a la oposición por parte de las corporaciones a que sus productos sean etiquetados identificando explícitamente su procedencia no orgánica. Esta pretensión

la perspectiva del mercado. La línea de productos transgénicos resistentes al herbicida Roundup, del cual estos productos son solo su avanzada, son el fruto de una estrategia de largo aliento de la corporación Monsanto, líder en la comercialización de herbicidas a nivel mundial. La resistencia de estas semillas al potente herbicida producido por la misma corporación las coloca en inmejorables condiciones de competencia.

Las nuevas semillas manipuladas genéticamente no solo están logrando desalojar a los cultivos orgánicos cerrándose la utilización del milenar ciclo de

amenaza directamente el derecho de elección del consumidor y es el resultado de crecientes prevenciones del público sobre este tipo de productos.

Los avances y las controversias en el campo de las semillas manipuladas genéticamente y herbicidas no son privativas de la corporación Monsanto, experiencias similares involucran a las corporaciones Ciba-Geigy, Hoechst, Bayer, entre otras.

Referencias: La Nacion 02/01/99.

Las referencias de las noticias tienen el único propósito de citar fuente y fecha.

Las valoraciones son propias.

reproducción a través de las semillas naturales sino que además están en condiciones de posibilitar en el futuro nuevas estrategias de competencia cuyas consecuencias futuras son preocupantes.

[Top](#)

Referencias adicionales sobre Roundup y la estrategia de Monsanto están disponibles en el directorio de:

[Tecnociencia](#)

[Top](#)

**Prime Publicaciones Electrónicas - © 1998
- 1999**





Una bacteria diseñada por la compañía japonesa Showa Denko mediante técnicas de ingeniería genética desarrolló aspectos que no habían sido previstos causando la muerte a 37 personas y daños permanentes a más de 1500.

A principios de los años setenta se descubrió una enzima capaz de cortar segmentos específicos de las cadenas de ácidos nucleicos (ADN). Estos ácidos guardan el material genético hereditario de los seres vivos. Posteriormente se desarrollaron técnicas para aislar genes, reintroducirlos en células vivas y combinar los genes de diferentes organismos.

VENTAJAS

El principal avance de la Ingeniería Genética consiste en la capacidad para crear especies nuevas a partir de la combinación de genes de varias existentes, combinando también por lo tanto sus características. Cultivos con genes de insectos para que desarrollen toxinas insecticidas o tomates con genes de pez para retrasar la marchitación han dejado hace tiempo de ser ciencia-ficción para constituir una realidad en



nuestros días.

Permitir el cultivo de hortalizas en áreas desérticas hasta ahora estériles o aumentar el tamaño de los frutos cultivados son algunos de los adelantos que la utilización de este tipo de técnicas pueden aportar a la Humanidad, con los logros que supone hacia la erradicación del hambre en el Mundo. Lo que no se ha definido todavía es cómo compatibilizar estos objetivos con los intereses económicos de las empresas de biotecnología que los desarrollan.

Los expertos advierten que **inconvenientes** detrás de estas mejoras y nuevas aplicaciones se esconden también riesgos y peligros de notable importancia.

La manipulación genética de animales para potenciar la producción de sustancias aprovechables industrialmente, o para aumentar su efectividad depredadora contra insectos y plagas, son otras de las aplicaciones con las que se está trabajando, así como aumentar la resistencia de los peces al frío, hacerles crecer más deprisa o ayudarles a resistir algunas



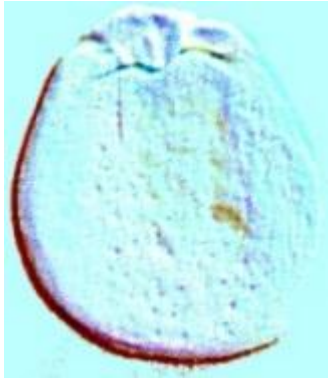
enfermedades.

El negocio de la ingeniería genética está en manos de las grandes multinacionales agroquímicas y farmacéuticas, como Monsanto, Enimont, Du Pont, Ciba-Geigy, ICI y Sandoz. Sus intereses comerciales están haciendo a los investigadores intervenir directamente en procesos biológicos que apenas hemos empezado a comprender, y mucho menos a controlar.

Se denomina transgénico al organismo portador de material genético perteneciente a especies no emparentadas transferido a él mediante ingeniería genética. El mayor riesgo de la liberación de este tipo de especies es su capacidad de extenderse y combinarse con especies silvestres e incluso transmitirse de forma imprevisible a otros organismos relacionados. Esta posibilidad se ha denominado contaminación genética

Alterar significativamente la evolución de las especies puede tener consecuencias imprevisibles en un equilibrio ecológico por otra parte ya muy dañado y de difícil solución. Las técnicas de ingeniería genética alteran todas las limitaciones que la propia naturaleza pone para la relación entre organismos de especies alejadas o no emparentadas.

El desarrollo de estas ventajas competitivas por parte de los organismos transgénicos, como mayor resistencia a la salinidad, a la sequía o a las bajas temperaturas, puede ocasionar la invasión por parte de estas especies de



hábitats que no les son propios y cuyo equilibrio se vería entonces amenazado al desplazar a otras especies o favorecer su extinción.

Existen ecosistemas especialmente frágiles y especies de las que depende la subsistencia de miles de personas, en ocasiones como alimento básico especialmente en el Tercer Mundo, que podrían verse desplazadas al reducirse la diversidad biológica.

La introducción de la gripe tras el descubrimiento de América diezmó las poblaciones indígenas, la importación del conejo en Australia ocasionó un problema que aún no ha sido del todo resuelto. Son sólo algunos ejemplos de lo que las estadísticas definen con mayor precisión: se calcula que al menos el 10 % de este tipo de introducciones han tenido un efecto negativo sobre el ecosistema.

Se han desarrollado plantas con capacidades insecticidas que pueden amenazar la existencia de especies de insectos y hongos beneficiosos e incluso imprescindibles para el desarrollo biológico. Insectos diseñados específicamente

¿Cómo se crea una planta transgénica?

- Utilizando las enzimas de restricción se aísla el elemento responsable del efecto que desee lograrse, por ejemplo la superior

para controlar el desarrollo de otros insectos pueden mutar o combinarse con otras especies produciendo resultados imprevisibles.

La modificación genética de virus, cuya capacidad de mutación y combinación los hace ya de por sí peligrosamente imprevisibles, puede dar lugar a la aparición de nuevas enfermedades o la transformación de otras ya existentes modificando sus vías de contagio o las especies a las que pueden afectar.

Las condiciones ambientales reales, fuera del laboratorio, han demostrado ser fundamentales en la evolución de estas nuevas especies. Aspectos como la clase de suelo, las temperaturas o la humedad alteran significativamente y de forma imprevisible la función de un gen, anulando sus características o desarrollando otras nuevas.

resistencia a los herbicidas.

- El gen se inserta en un anillo de ADN autoreplicable junto con un gen de resistencia a antibióticos con el que posteriormente se seleccionarán las plantas donde la implantación ha tenido éxito.
- El anillo de ADN autoreplicable, o plásmido, se introduce en un huésped en el que se replicará utilizando enzimas del propio huésped, que puede ser un tipo de bacteria.
- Los plásmidos replicados se introducen en una bacteria adecuada para "contagiar" al tipo de planta que se desea modificar.
- Estas bacterias transmiten a células de la planta, criadas en el laboratorio, el plásmido modificado, alterando el genoma del original e incorporándole las nuevas características.
- Utilizando hormonas se regeneran plantas completas a partir de las células modificadas.

- El tratamiento con antibióticos selecciona las plantas en las que la modificación ha tenido éxito.

A la totalidad del material genético de un individuo se le denomina genoma. Una parte de él está constituido por los genes, pero del resto se desconoce completamente su función.

El llamado enfoque reduccionista de la ingeniería genética consiste en elaborar soluciones para remedar problemas causados por una mala utilización de los recursos naturales. Así, elaborar plantas resistentes a la sequía supone vencer las dificultades del progresivo calentamiento del ecosistema sin contemplar la posibilidad de evitar ese calentamiento mediante el rediseño de sistemas de producción. Del mismo modo, el desarrollo de nuevos medicamentos pretende hacernos resistentes a unas condiciones ambientales negativas, en lugar de intentar evitar esas condiciones.

El sistema económico y las tecnologías industriales han explotado los recursos naturales de forma depredatoria utilizándolos sencillamente como recursos para el desarrollo industrial. Ahora estamos viviendo el comienzo de una nueva era en la que, en palabras de AEDENAT: "*Con la ingeniería genética, la propia vida se incorpora a los procesos industriales*".



Hortalizas que genéticamente se han saturado con pesticidas orgánicos se comercializan ya en nuestras tiendas. Parte de esos componentes tóxicos son ingeridos inevitablemente por el consumidor. El año pasado se inició un debate en España por el desembarco en Barcelona de un cargamento de soja rectificada que incluía en su carga genética genes de petunia, un virus, una bacteria y residuos de glifosato para hacerla resistente a un herbicida denominado Roundup. El gobierno de los Estados Unidos amenazó con una guerra agrícola si las autoridades europeas establecían restricciones a la importación de productos tratados genéticamente.

En Inglaterra, un grupo de presión de agricultores ha recibido el apoyo expreso del príncipe Carlos en su cruzada contra los alimentos modificados genéticamente: *"pienso que esta tecnología es tan nueva y poderosa, con tanto futuro por conocer, a tan largo plazo, que se debería plantear primero un debate ético"*.



Existe en la actualidad un debate a nivel mundial en el que participan organismos

oficiales, empresas de biotecnología y organizaciones ecológicas y de consumidores. En él intenta decidirse si los alimentos modificados genéticamente deben ser etiquetados con mención expresa a este hecho o si por el contrario no debe haber diferencia entre estos elementos y los de procedencia natural.

Hasta el momento, la ventaja juega a favor de los fabricantes, quienes han conseguido presionar a las instituciones para obtener su apoyo, y que basan su actitud en el postulado de que no existe diferencia sustancial entre los alimentos transgénicos y los tradicionales. Todas las encuestas populares realizadas en torno a este tema han dejado claro el rechazo de los consumidores hacia este tipo de productos, que de todos modos son mezclados con productos naturales y comercializados indiscriminadamente sin dejar opción a elegir.

Así pues, y al menos por el momento, ese tomate de la ensalada puede tener algo de pez... y quién sabe de qué más.

**AGRICULTURA,
Y MEDIO AMBIENTE**

INGENIERÍA

GENÉTICA

(Pepe de la Rubia)

La ingeniería genética, tal como se está aplicando hoy en día a la producción de alimentos resistentes a los potentes plaguicidas, por las grandes compañías químico-farmacéuticas, que acaparan paulatinamente el mercado de la agroalimentación, supone un auténtico peligro para la salud de las personas, caso de ingerir alimentos con la estructura genética modificada, puesto que esta alteración, es aprovechada, en las fase de producción, para saturar aun más a la planta de potentes pesticidas, que ingerimos nosotros en parte, que inevitablemente también terminan contaminando el suelo y las aguas.

Las protestas, populares o científicas, en todo el mundo se suceden. Por contra, la ingeniería genética avanza, imponiendo sus criterios sobre nosotros, sin información alguna al consumidor. Se está "colocando" adrede en el mercado, en la cesta de la compra, una diversidad de productos de consumo cotidiano que nos convierte a todos en meros cobayas, espectadores pasivos de tamaño experimento colectivo.

El mismo príncipe Carlos de Inglaterra ha dado, abiertamente, su apoyo a un grupo de presión de agricultores ingleses, en contra de la ingeniería genética. En Inglaterra parece que existe una cadena de 8 supermercados que venden alimentos manipulados genéticamente. El príncipe ha manifestado que debería plantearse si son éticos, además de sanos, estos productos alterados genéticamente, saturados de pesticidas: "pienso que esta tecnología es tan nueva y poderosa, con tanto futuro por conocer, a tan largo plazo, que se debería plantear primero un debate ético", afirma.

Las grandes compañías, multinacionales de la agroalimentación, se están aliando a toda prisa, para mantener así a la opinión pública ajena al problema que puede suscitarse, esperemos sensatamente que pronto. Se preparan para el día en que la opinión pública

comience a despertar, a exigir información sobre lo que compra y las consecuencias para su salud de los alimentos que ingiere cada día.

Los Medios de "Comunicación"? Social, a propósito, ignoran sistemáticamente en sus mensajes, las movilizaciones en contra del avance, impuesto, de la ingeniería genética, que se están llevando a cabo en todo el mundo. Son vigilados -los medios- estrechamente y ostigados por las grandes compañías financieras, cuando no totalmente controlados. Mientras los gobiernos tardan en reaccionar, los ciudadanos ya compramos los productos. ¿Donde está el barco de soja que se descargó en el puerto de Barcelona? A buen seguro que en el desayuno de esta mañana: la lecitina de las galletas, los componentes de los postres,... en los mismos helados.

El doctor Patric refleja en una entrevista para la BBC Internet New del 25 de Febrero pasado, su alarma ante la pasividad de los consumidores ante la magnitud y el alcance de la experimentación de modificación genética que está sufriendo la agricultura y la producción de alimentos. Comenta: "los consumidores deberían estar aterrados ante la perspectiva de formar parte de un experimento colectivo de ingeniería genética, aplicado a la cotidianeidad de los ciudadanos mediante su alimentación, sin ninguna garantía de resultados seguros". Efectivamente, ¿quién puede garantizarnos salubridad en estos momentos, con los alimentos modificados genéticamente?

De todos los caminos posibles para intentar alcanzar un mundo mejor, las empresas multinacionales de la agroalimentación, optan por el desarrollo de un modelo no todavía experimentado, pernicioso a su vez con la salud y el medio ambiente. Prima sólo el máximo beneficio económico, como siempre, a muy corto plazo además. Las principales multinacionales han elegido la promoción y utilización sistemática de la ingeniería genética, aplicada a la producción masiva de alimentos, que resistentes a determinados productos químicos, también producidos por ellos mismos, les supone unos

beneficios extraordinarios, de miles de millones de dólares al año. La salud una vez más de las personas al ingerir los alimentos, con un 50 o 100% más de acumulación de residuos químicos y agua, no parece importarles en absoluto. La diversidad en el planeta tampoco.

Como negocio suculento, funciona a la perfección la alianza químico-farmacéutica-agroalimentaria, muy a nuestro pesar. Tal y como se está desarrollando en la actualidad, hay muchos riesgos incalificables con la manipulación genética. Más todavía desde el momento en que los agricultores no la necesitan, produciendo en cambio sí un serio inconveniente, para el desarrollo de una agricultura sostenible y también, de nuevo, un menoscabo general de la biodiversidad.

Alimentos de Ingeniería Genética

La Ingeniería Genética se está convirtiendo en una industria de enormes dimensiones, uno de cuyos campos de aplicación más preocupantes es la alimentación, la producción de alimentos e ingredientes alimentarios a partir de organismos modificados genéticamente.

La Ingeniería Genética ha roto los límites naturales, permitiendo el intercambio de genes entre especies totalmente diferentes, a pesar de que ***se desconocen los riesgos de estos experimentos para la salud humana y para el medio ambiente.***

Las investigaciones de las multinacionales biotecnológicas están destinadas a obtener nuevas variedades de cultivos más resistentes a los herbicidas, por lo que su obtención incrementaría la utilización de estos tóxicos pesticidas que contaminan el agua, el suelo y la atmósfera. El caso que más polémica ha suscitado últimamente en Europa ha sido el de la soja transgénica, que ya ha desembarcado también en España. Se ha creado en EE.UU. una soja resistente al herbicida "Roundup" llamada RRS (Roundup Ready Soybean) que contiene genes de petunia, una bacteria, un virus y residuos de glifosfato.

El gobierno de EE.UU. ha amenazado a la UE con una guerra agrícola en caso de que se pongan impedimentos a la introducción

de este alimento transgénico en los mercados europeos. Esta soja será mezclada y camuflada entre la soja convencional para impedir su identificación, privando así al consumidor del derecho a la libre elección, del derecho a la información sobre la existencia en los alimentos de un organismo que haya sido genéticamente modificado.

El destino de esta soja será en su mayoría la alimentación animal, pero también la alimentación humana. Multitud de productos llevan en su composición soja o sus derivados, como es el caso de las margarinas, cervezas, chocolates, alimentos infantiles, productos dietéticos, etc.

El riesgo para el medio ambiente de estos organismos modificados genéticamente es evidente ya que al haberlos creado resistentes a los herbicidas se incrementará la utilización de estos productos contaminantes. Por otra parte, sus genes pueden pasar a otras especies convencionales y silvestres, provocando una contaminación genética de consecuencias desconocidas.

El pasado mes de febrero se publicó en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas el **Reglamento (CE) Nº 258/97 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios** que tiene por objeto la puesta en el mercado de la Comunidad de nuevos alimentos y de nuevos ingredientes alimentarios. El Reglamento se aplicará a los alimentos e ingredientes alimentarios que contengan organismos modificados genéticamente, que consistan en dichos organismos, o que hayan sido producidos a partir de ellos pero que no los contengan.

Los alimentos e ingredientes alimentarios contemplados en el Reglamento no deberán suponer ningún riesgo para el consumidor ni inducir a error al consumidor. Por ello, para proteger la salud pública, es necesario garantizar que serán sometidos a una evaluación de seguridad única por medio de un procedimiento comunitario antes de ser puestos en el mercado de la comunidad. Por otra parte, debido a que es posible que vayan asociados riesgos para el medio ambiente, para dichos productos deberá efectuarse una evaluación de riesgo medioambiental.

Cuando un nuevo alimento o ingrediente alimentario deje de ser equivalente a un alimento o ingrediente alimentario existente, se establecerán requisitos específicos en materia de etiquetado para garantizar al consumidor la información necesaria sobre la

composición, el valor nutritivo y el uso al que el alimento está destinado.

Se considerará que un nuevo alimento o ingrediente alimentario deja de ser equivalente si una evaluación científica puede demostrar que sus características son distintas a las del alimento o ingrediente alimentario convencional. En este caso, la etiqueta deberá indicar las características o propiedades modificadas y el método por el cual se ha obtenido dicha característica o propiedad.

Se deberá informar igualmente al consumidor de las consecuencias de dichos productos para la salud, así como de la presencia en el nuevo alimento de materias que planteen una reserva de carácter ético.

La Comisión se compromete a ejercer el control sobre la aplicación de este Reglamento y sus repercusiones sobre la salud, la protección e información del consumidor y el funcionamiento del mercado interior. Asimismo presentará las propuestas correspondientes en el caso de que surgieran lagunas en el sistema establecido.

La Directiva 90/220/CEE del Consejo, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, establece que para dichos productos debe efectuarse siempre una evaluación de riesgo medioambiental. La Comisión ha presentado una propuesta como medida de transición en el etiquetado de los productos genéticamente modificados mientras se realiza la revisión general de la directiva 90/220. La propuesta pretende que se incluya la siguiente información en el etiquetado:

- Etiquetas específicas para los organismos genéticamente modificados que quieran introducirse en el mercado.
- Ciertos datos moleculares que serían incluidos en un registro.

La propuesta obligará al etiquetado de todos los nuevos productos. Sin embargo, no requiere el etiquetado de productos ya aprobados o de los 11 productos pendientes de aprobación bajo la directiva, porque esto constituiría una obligación retroactiva en relación con las notificaciones ya presentadas. Por ello, para los productos pendientes de aprobar, solamente la adopción de acuerdos voluntarios podrían concluir en su etiquetado. La Comisión ha anunciado que pretende invitar a los solicitantes a un etiquetado

voluntario bajo la directiva. De hecho, la asociación industrial EuropaBio en una carta reciente al Presidente de la Comisión ha indicado que las compañías miembros ofrecerán un etiquetado adicional e información sobre sus productos dentro de la directiva. Bajo la directiva 90/220 los productos aprobados que contengan o consistan en organismos genéticamente modificados se supone que son seguros para la salud humana y para el medio ambiente. Sin embargo, a menos que el solicitante se ofrezca voluntariamente al etiquetado, los productos puestos en el mercado bajo la directiva no están etiquetados como genéticamente modificados.

Es de esperar que según aumente el número de autorizaciones para productos que contengan organismos genéticamente modificados, aumentará la complejidad de la evaluación del riesgo. Por ello, una base de datos que registre toda la información molecular es muy probable que sea necesaria para llevar a cabo la evaluación de riesgo medioambiental en el futuro. Además cualquier dato generado a partir de la observación de los organismos genéticamente modificados, facilitará ampliamente las tareas de evaluación de riesgos.

Beatriz de la Torre Sanz

INGENIERIA GENETICA EN LA AGRICULTURA - RIESGOS

Steinbrecher, Ricarda A. From green to gene revolution: the environmental risks of genetically engineered crops. The Ecologist. (Dorset, Reino Unido), Nº 6, Nov-Dec. 1996. p. 273-280.

Se revisa los peligros del uso de la ingeniería genética en la agricultura. Se indica que las grandes corporaciones involucradas en la producción de cosechas genéticamente manipuladas, postulan que debido al aumento de la población mundial, ésta no podrá ser alimentada a menos que se utilice la ingeniería genética para mejorar el rendimiento de los cultivos, pero en la práctica, se señala que tal forma de producción solo aumentará la dependencia de sustancias químicas ecológicamente dañinas utilizadas en la agricultura industrial y acelerará la evolución de malezas e insectos resistentes a pesticidas y fertilizantes. Se añade que las llamadas evaluaciones de riesgo por su naturaleza necesariamente limitada, no pueden evaluar los peligros tan acabadamente, como aseguran los biotecnólogos. La ingeniería genética se ha enfocado principalmente en modificar rasgos de los cultivos para que desarrollen resistencia extra frente a

ciertos herbicidas. Esto, según los ingenieros genéticos, permitirá aplicaciones de plaguicidas más continuadas y en cualquier etapa de crecimiento de las plantas sin dañar la producción. Sin embargo, se señala que los actores más importantes en estas investigaciones son las mismas empresas químicas que producen herbicidas. Se sostiene que, debido a la habilidad de muchas plantas de desarrollar resistencia a los plaguicidas cuando estos se aplican con mucha frecuencia, un aumento en estas aplicaciones creará un "*circulo vicioso*", que hará necesario usar cada vez más plaguicidas para lograr los mismos efectos. Al mismo tiempo se acumularían niveles peligrosos de residuos en las cosechas destinadas al consumo humano, con los consiguientes daños para la salud. Otro peligro es que la planta manipulada genéticamente, se puede transformar a su vez en una maleza. Otras manipulaciones genéticas en agricultura, son el uso de insecticidas que utilizan organismos manipulados genéticamente y también la creación de plantas que generan sus propios insecticidas. Pero igual que en las plantas, el uso constante y repetido de insecticidas hace que los insectos desarrollen resistencia a los insecticidas, incluso a los más poderosos. También se ejerce en ellos una fuerte presión selectiva, que puede originar "*super insectos*", complicando así su control. Otros experimentos son la producción de variedades de plantas resistentes a virus, hongos y bacterias. Se señala que existe evidencia científica de que la manipulación genética para crear plantas resistentes a los virus podría producir nuevos virus, potencialmente más potentes que los originales. Se estiman como insuficientes las evaluaciones de riesgo, por realizarse en un microcosmos que impide conocer los efectos a largo plazo de persistencia, transferencia genética, y trauma ecológico. Otro problema es que los productos genéticamente manipulados están mezclados con productos tradicionales y no están etiquetados, lo cual impide realizar estudios de sus efectos en la salud. Se proporciona una larga lista de plantas de cultivo manipuladas genéticamente y se citan opiniones de científicos que advierten contra los riesgos de estas manipulaciones. Se señala que, al igual que la Revolución Verde, en vez del bienestar común y la seguridad alimentaria, lo que la Revolución Genética perseguiría sería un aumento de la producción para aumentar las ganancias económicas de algunos sectores.

INGENIERIA GENETICA - BIOPATENTES

McNally, Ruth; Peter Wheale. *Biopatenting and Biodiversity: Comparative Advantages in the New Global Order. The Ecologist.* (Dorset, Reino Unido), Nº 5, Sept.-Oct. 1996. p. 222-228.

Se revisa brevemente la historia de la tecnología genética del ADN recombinante y se señala que durante las dos últimas décadas, la industria biotecnológica ha estado realizando esfuerzos para extender los derechos de patente a organismos vivos manipulados genéticamente incluyendo células y genes humanos. Se señala que los gobiernos europeos y norteamericanos han dado gran apoyo a las empresas e instituciones investigadoras biotecnológicas en todas sus reclamaciones a derechos de patentes. Estas empresas e instituciones podrían de esta manera, cobrar derechos a todos los que utilicen su "innovación", o descubrimiento. A veces las patentes son muy amplias, como el caso de una empresa que patentó una innovación de algodón. La patente otorgó derechos de propiedad exclusivos no sólo a esa variedad sino a cualquier variedad genéticamente alterada, sin importar quien la desarrolló. Esto podría crear problemas a los países pobres que no disponen de esta tecnología. Otras patentes son polémicas porque tratan de partes o procesos biológicos de mamíferos, incluso de seres humanos. Se plantea que existen críticas, entre ellas del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO, sobre los motivos y métodos del Proyecto de Diversidad del Genoma Humano (HGDP), que actualmente realiza un ensayo genético de 722 grupos indígenas en el mundo, principalmente para usos comerciales farmacéuticos. Se señala que el proyecto no se preocupa por el destino de los pueblos autóctonos, sino por la información en sus genes, y se agrega que muchas veces a la gente utilizada para estos ensayos no se les ha informado del Proyecto, sino solamente que estos ensayos serían para mejorar su salud. Se sostiene que el sistema internacional de patentes establecido por GATT favorece a los países desarrollados del Norte, quienes tienen la tecnología pero no la biodiversidad. Sin embargo de la biodiversidad provienen muchas de las materias primas de la biotecnología. Estas materias primas se encuentran generalmente en los países del Sur, a menudo en países pobres en tecnología, que no están en posición de aprovechar sus propias reservas. El sistema les discrimina además, porque no los protege de la "Biopiratería" de los monopolios internacionales. Incluso muchos científicos opuestos a patentar a los seres vivos, se ven forzados patentar sus investigaciones para no arriesgarse a la

posibilidad de tener que pagar derechos a otro para continuar en su propio trabajo. Sin embargo, actualmente existiría una fuerte tendencia opositora en contra del establecimiento de estas biopatentes. Se señalan varios éxitos en revocar ciertas leyes o patentes específicas. Pero se estima que el éxito más importante no son estas revocaciones en si mismas, sino el hacer visible al publico el poder inmenso de las grandes compañías industriales biológicas y de establecer las condiciones para la renegociación general del reglamento de las biopatentes

ALIMENTOS MANIPULADOS GENETICAMENTE



Etiquetado

¿En _____ que
alimentos?

Lista _____ de
transgénicos

Recomendaciones

En los últimos tiempos la manipulación genética de los organismos vivos ha pasado de ser una historia de ciencia ficción a convertirse, literalmente, en el pan nuestro de cada día.

En sólo dos años hemos asistido -con cierta impotencia- a la entrada masiva de las primeras cosechas de cultivos manipulados genéticamente a nuestros privilegiados mercados europeos, y a la siembra de las primeras variedades de maíz transgénicas en nuestros campos.

La nueva tecnología genética se nos "vende" como LA tecnología "del futuro", pero se nos impone, HOY, sin haber dado tiempo al tiempo para evaluar sus peligros,

y sin siquiera darnos opción a opinar.

¿Qué hay de cierto en las grandes promesas de la industria sobre cultivos milagrosos, alimentos más sanos, y cuidado del medio?

La cruda realidad es que los alimentos manipulados genéticamente no son más baratos, ni más sanos, ni solucionan los grandes problemas de la humanidad. Muy al contrario, la práctica totalidad de los nuevos cultivos han sido diseñados exclusivamente con el objetivo de aumentar las ganancias y el control del mercado mundial de alimentos por la industria agroquímica transnacional, que controla el gran negocio mundial de los herbicidas y plaguicidas químicos, y que recientemente se ha fusionado con las grandes casas mundiales de semillas.

Una abrumadora proporción de la superficie de cultivos manipulados genéticamente se dedica a variedades tolerantes a los herbicidas, que se venden en un "paquete" que obliga a la utilización de determinados herbicidas, aumentando la dependencia del agricultor y asegurando con ello a la industria un lucrativo negocio, al tiempo que se continúa envenenando el medio ambiente y nuestra salud.

Le siguen en importancia las variedades insecticidas. El cultivo de estas variedades a gran escala puede tener unas gravísimas repercusiones en los ecosistemas, al afectar a especies beneficiosas, como los insectos que transportan el polen de una planta a otra, ó a insectos que se alimentan de las plagas y que suponen una forma natural de control de las mismas, así como a organismos del suelo (bacterias, hongos, gusanos....) que son imprescindibles para su fertilidad. Sin embargo, en la carrera de la industria biotecnológica por acaparar mercados estas cuestiones apenas han sido estudiadas, y nuestros campos se están convirtiendo en ensayos experimentales a gran escala, sin tener en cuenta que si algo "sale mal", no nos será posible controlar la "contaminación biológica" que estamos

provocando.

Y se pretende también que los consumidores seamos conejillos de indias de este increíble experimento, ya que los riesgos para la salud humana de los alimentos transgénicos no han sido evaluados suficientemente, y a medida que la investigación avanza surgen mayores dudas en cuanto a sus peligros para la salud. La manipulación genética puede alterar el comportamiento de una planta, provocando la formación de compuestos totalmente nuevos, o la acumulación de sustancias dañinas para la salud. Además, el uso de virus y bacterias "mutilados" en los procesos de manipulación genética de organismos vivos está al orden del día, sin que se hayan podido descartar los riesgos que ésto entraña para nuestra salud. Por otra parte, las células de una mayoría de los cultivos transgénicos son portadoras de genes que proporcionan resistencia a los antibióticos, y que pueden propagarse a bacterias patógenas, agravando el problema mundial de la lucha contra las enfermedades infecciosas.

Y en cuanto a solucionar el problema del hambre.... Aunque nos quieran convencer de lo contrario , el problema del hambre en el mundo no es un problema de escasez de alimentos, sino un problema de reparto, y de acceso a la tierra, a las semillas. El simple aumento de la producción que promete la revolución biotecnológica (espejismo muy a largo plazo, como demuestra la realidad de los cultivos transgénicos desarrollados) no conduce a alimentar a las poblaciones más necesitadas, y sí a despojarlas de sus tierras, de sus semillas.... El coste prohibitivo de las nuevas biotecnologías y de las patentes biotecnológicas las hace inasequibles para los programas públicos de investigación y de mejoramiento de semillas, favoreciendo un preocupante control del sector por media docena escasa de compañías transnacionales agroquímicas, que persiguen únicamente acaparar los mercados mundiales e incrementar sus beneficios. El elevado precio de las semillas patentadas y de los herbicidas asociados a su cultivo, y las características

- Los transformados de soja y maíz se incorporan como ingredientes en, aproximadamente, un 60% de los alimentos elaborados industrialmente : productos de repostería, chocolates, pan de molde, conservas, comidas congeladas, potitos, helados, aperitivos, productos dietéticos, mermeladas, margarinas, aceites vegetales, etc.
- La forma en que se suelen presentar tales ingredientes derivados de la soja son : aceite, grasa vegetal, lecitinas, harinas, emulsionantes, espesantes, proteínas, etc.
- El maíz, aunque en menor medida que la soja, forma parte como ingrediente en variedad de alimentos preparados industrialmente. Destaca su participación en forma de harina, almidón, aceite, almidón, maltodextrina, dextrosa, jarabe (sirope) de glucosa, etc.

En tales condiciones, es muy difícil poder establecer qué productos contienen OMGs o componentes de OMGs, por lo que en los más de los casos sólo podemos sugerir el riesgo de que así sea, pero carecemos de una absoluta certeza.

Aun cuando actualmente se hable de otros alimentos (tomates, remolacha, melones, etc.), la soja y el maíz son, hoy por hoy, las únicas dos semillas transgénicas que se comercializan en alimentación.

Normativa sobre etiquetado de alimentos transgénicos

La normativa actualmente vigente establece que:

- Sólo es obligatorio el etiquetado específico, indicando que puede contener organismos modificados genéticamente (OMGs), cuando pueda ser detectado en el alimento el ADN modificado por la manipulación genética o las proteínas procedentes de este ADN modificado.
- Queda excluido de la obligatoriedad en el etiquetaje todos aquellos alimentos donde no pueda encontrarse el ADN y/o las proteínas extrañas, aunque utilicen en su composición componentes provenientes de OMGs como lecitinas, y aceites y grasas vegetales.

- Quedan expresamente excluidos del etiquetado obligatorio los componentes de alimentos, aunque estos procedan de OMGs, que sean clasificados en la industria alimentaria como aditivos de alimentos, saborizantes de alimentos y disolventes utilizados en la industria del procesado de alimentos.

En la práctica, esta normativa deja fuera de la obligatoriedad del etiquetado aproximadamente al 90% de los alimentos comerciales que contienen OMGs o componentes de OMGs.

ALIMENTOS MANIPULADOS GENETICAMENTE



Etiquetado
 ¿En _____ que
alimentos?
 Lista _____ de
 transgénicos
Recomendaciones

Producto	Marca	Ingrediente transgénico	Empresa
Galletas	ARTIACH	Almidón de maíz	NABISCO
	Arti avellana Arti nata Arti choco Arti turrón Arti coco Arti limón		
Galletas	DIGESTA	Almidón de	NABISCO

		maíz	
	Digesta chocolate		
Galletas	OREO	Almidón de maíz	NABISCO
Preparados	ROYAL	Almidón de maíz	NABISCO
	Natillas caseras Arroz con leche Cuajada		
Papilla infantil	SIMILAC	Harinas de maíz y soja	Laboratorios ABBOTT
	Cereales instantánea Multifrutas instantánea 7 cereales instantánea		
Papilla infantil	PULEVA	Harinas de maíz y soja	Laboratorios ABBOTT
	Cereales instantánea Frutas instantánea Multifrutas instantánea 7 cereales		
Preparados	ENSURE	Harinas de maíz y soja	Laboratorios ABBOTT
Preparados infantiles	NUTRIBEN	Harinas de maíz y soja	Alter Farmacia SA
	Biberón Para dietas sin gluten		
Alimento	FRISKIES	Soja	FRISKIES

mascotas			

Recomendaciones

- Cuanto menos productos y en menor cantidad comamos de alimentación industrial, tanto mejor para nuestra salud y para el medio ambiente. Los transgénicos son un riesgo más a sumar a la larga lista de espantos que suelen contener.
- Lee con detenimiento la indicación de ingredientes del envoltorio de los productos.
- Si adviertes, o por algún medio tienes conocimiento, de que algún producto fuera de los indicados contiene OMGs o tienes fundamentadas sospechas al respecto, te agradeceríamos que nos lo comunicases.
- Una muy buena vía de actuación es llamar a los teléfonos de atención al cliente de las empresas, que suelen ser líneas gratuitas. Pídeles garantías de que sus productos no contienen OMGs, si te aseguran que "no", pregúntales por qué entonces no lo anuncian así en la etiqueta.
- Llama al teléfono del cliente de Nabisco 900.30.24.24 y expresa tu preocupación y tu protesta.
- No olvides que los alimentos más seguros, desde todos los puntos de vista, son los de cultivo biológico.

Sobre la manipulación genética de los alimentos

Más vale prevenir que curar

Este texto expone brevemente las razones por las que diferentes sectores de la sociedad (científicos, consumidores, ecologistas, sindicalistas, agricultores...) creemos que los alimentos obtenidos por manipulación genética hoy por hoy están muy lejos de ser seguros.

Alimentos obtenidos por manipulación genética son: (A) los organismos que se pueden utilizar como alimento y que han sido sometidos a ingeniería genética (por ejemplo, plantas manipuladas genéticamente que se cosechan), (B) alimentos que contienen un ingrediente o aditivo derivado de un organismo sometido a ingeniería genética, o (C) alimentos que se han producido utilizando un producto auxiliar para el procesamiento (por ejemplo, enzimas) creado por medio de la ingeniería genética. Aunque sea menos preciso, resulta habitual referirse a este tipo de sustancias como alimentos transgénicos o alimentos recombinantes.. Para la introducción de genes foráneos en la planta o en el animal comestibles es necesario utilizar como herramienta lo que en ingeniería genética se llama un vector de transformación: "parásitos genéticos" como plásmidos y virus, a menudo inductores de tumores y otras enfermedades como sarcomas, leucemias... Aunque normalmente estos vectores se "mutilan" en el laboratorio para eliminar sus propiedades patógenas, se ha descrito la habilidad de estos vectores mutilados para reactivarse, pudiendo generar nuevos patógenos. Además, estos vectores llevan genes marcadores que confieren resistencia a antibióticos como la kanamicina (gen presente en el tomate transgénico de Calgene) o la ampicilina (gen presente en el maíz transgénico de Novartis), resistencias que se pueden incorporar a las poblaciones bacterianas (de nuestros intestinos, del agua o del suelo). La aparición de más cepas bacterianas patógenas resistentes a antibióticos (un problema sobre el que la OMS no deja de alertar en los últimos años) constituye un peligro para la salud pública imposible de ignorar o minimizar.

Si bien la ingeniería genética es una herramienta potentísima para la manipulación de los genes, actualmente existe un gran vacío de conocimiento sobre el funcionamiento genético de la planta o animal que se va a manipular. ¿Qué genes se activan y se desactivan a lo largo del ciclo vital de una determinada variedad de planta, cómo y porqué lo hacen? ¿Cómo influye el nuevo gen introducido en el funcionamiento del resto del genoma de la planta? ¿Cómo altera el entorno el encendido o el apagado de los genes de la planta

cultivada? Actualmente, todas estas preguntas se encuentran, en gran medida, sin respuesta. La introducción de genes nuevos en el genoma de la planta o del animal manipulado provoca alteraciones impredecibles de su funcionamiento genético y de su metabolismo celular, y esto puede acarrear: i) la producción de proteínas extrañas causantes de procesos alérgicos en los consumidores (estudios sobre la soja transgénica de Pioneer demostraron que provocaba reacciones alérgicas, no encontradas en la soja no manipulada); ii) la producción de sustancias tóxicas que no están presentes en el alimento no manipulado (en EE.UU, la ingestión del aminoácido triptófano, producido por una bacteria modificada genéticamente, dio como resultado 27 personas muertas y más de 1500 afectados); y iii) alteraciones de las propiedades nutritivas (proporción de azúcares, grasas, proteínas, vitaminas...).

Hay suficientes peligros reales como para afirmar que estos alimentos no son seguros. Hoy por hoy, la comercialización de alimentos transgénicos es un acto irresponsable que nos convierte a los consumidores en cobayas humanas. Las multinacionales agroquímicas (que desean que para el 2010 haya componentes transgénicos en un 60-70% de los productos comercializados) se prometen grandes beneficios económicos, pero el riesgo lo ponemos nosotros y el medio ambiente. Las tristes experiencias pasadas con biocidas como el DDT -que se difundieron masivamente en su día, promocionándolos con promesas parecidas a las que ahora se emplean en relación con las biotecnologías, y hoy están prohibidos debido a los gravísimos problemas ambientales y sanitarios causados- aconsejan una prudencia extrema, aplicando la sabiduría contenida en el dicho "más vale prevenir que curar".

Además de los riesgos sanitarios, los peligros para el medio ambiente son incluso más preocupantes. La extensión de cultivos transgénicos pone en peligro la biodiversidad del planeta, potencia la erosión y la contaminación genética, y potencia el uso de herbicidas (un importante foco de contaminación de las aguas y de los suelos de cultivo). Según un informe de la OCDE, el 66% de las experimentaciones de campo con cultivos transgénicos que se realizaron en años recientes estuvieron encaminadas a la creación de plantas resistentes a herbicidas. Tal es el caso de la soja transgénica de Monsanto, resistente al herbicida Roundup, que produce la misma multinacional. La Agencia de Medio Ambiente de EE.UU (US EPA) considera que este herbicida de amplio espectro

es el responsable de poner al borde de la extinción una gran variedad de especies vegetales de EE.UU.; también se le considera uno de los herbicidas más tóxicos para microorganismos del suelo como hongos, actinomicetos y levaduras. Otra de las preocupaciones fundadas acerca de los cultivos transgénicos es el posible escape de los genes transferidos hacia poblaciones de plantas silvestres relacionadas con estos cultivos, mediante el flujo de polen: ya ha sido bien documentada la existencia de numerosas hibridaciones entre casi todos los cultivos transgénicos y sus parientes silvestres. La introducción de plantas transgénicas resistentes a plaguicidas y herbicidas en los campos de cultivo conlleva un elevado riesgo de que estos genes de resistencia pasen, por polinización cruzada, a malas hierbas silvestres emparentadas, creándose así "super malas hierbas" capaces de causar graves daños en cultivos y ecosistemas naturales. A su vez, estas plantas transgénicas, con características nuevas, pueden desplazar a especies autóctonas de sus nichos ecológicos. La liberación de organismos modificados genéticamente al medio ambiente tiene consecuencias a menudo imprevisibles e incontrolables pues una vez liberados (el animal o la planta) al medio ambiente, estos se reproducen y se dispersan por su habitat, sin que podamos hacer ya nada para controlarlos. Por no poner sino un último ejemplo: se ha documentado ya cómo plantas manipuladas genéticamente con genes virales para inducir resistencia a los virus originaban en poco tiempo, por recombinación, nuevas cepas virales más activas.

En Europa el debate está abierto. En diciembre de 1996 llegó a Barcelona el primer cargamento de soja transgénica procedente de EE.UU, entre las protestas de los grupos ecologistas. Encuestas realizadas en numerosos países han revelado un rechazo generalizado al consumo de alimentos transgénicos por parte de la población. Las autoridades de la UE están sufriendo una enorme presión por parte del gobierno de EE.UU y de las multinacionales agroquímicas para conseguir una legislación laxa que no ponga ningún tipo de restricción a los cultivos y a los alimentos transgénicos. Se intenta que países como Luxemburgo, Italia y Austria, que habían prohibido el maíz transgénico de Novartis, vuelvan atrás sobre su decisión. Los vegetales transgénicos se comercializan mezclados con los normales, y además las compañías se niegan al etiquetado distintivo, con lo que el ciudadano o ciudadana se encuentra totalmente indefenso y sin posibilidad de elección. El interés crematístico y monopolístico de

las multinacionales agroquímicas no es el mejor seguro para nuestra seguridad alimentaria, nuestra salud ni la habitabilidad de la biosfera.

A menudo se evoca la necesidad de promover un amplio debate social acerca de los alimentos manipulados genéticamente. Es un propósito loable que compartimos desde el movimiento ecologista; pero se convierte en una sangrante tomadura de pelo si ya se han adoptado --sin participación democrática-- las decisiones que introducen estos alimentos en nuestros mercados, nuestras cocinas y nuestros estómagos. Y precisamente eso es lo que está sucediendo hoy. Venga el debate serio, profundo, riguroso, sin prisas, y al final del debate voten en referéndum todos los ciudadanos y ciudadanas (como se hará en Suiza la próxima primavera): pero pospónganse hasta entonces las decisiones, o se estará aplicando con cinismo la violencia de los hechos consumados. Si no se acepta que el debate sobre las opciones tecnológicas debe preceder a la implantación de las tecnologías, paso que en las sociedades industriales modernas y para tecnologías como las que están en discusión es luego prácticamente irreversible, no se está obrando de buena fe. Y demasiadas grandes opciones tecnológicas ya han mostrado, en el pasado reciente, su potencial de catástrofe como para permitirnos ninguna ingenuidad a este respecto: bastará seguramente con evocar las tecnologías de generación nuclear de electricidad o la agricultura espurreadora de biocidas. La OMS acaba de poner en marcha una investigación internacional para estudiar la relación entre la utilización de teléfonos móviles y el aumento de los tumores cerebrales, pero --otra vez-- la investigación y el debate se hacen cuando ya se han tomado opciones tecnológicas irreversibles (o casi). Sería deseable que, al menos por una vez, en el caso de los alimentos manipulados genéticamente las autoridades de España y de la UE obraran de verdad de acuerdo con el principio de precaución para que no pueda ocurrir ninguna nueva crisis de las "vacas locas" ni ningún Chernobil biotecnológico. No lo decimos animados por ninguna intención anticientífica, sino exactamente al contrario: queremos más ciencia --pero también mejor ciencia, ciencia con conciencia que no puede ser sino ciencia con prudencia... y sobre todo más democracia, también para decidir sobre las políticas científicas y tecnológicas.

Actualizado el día 20 de septiembre de 1999

Pirámide de la Guía Alimenticia...

Su guía personal para una alimentación saludable.

Incorpore la pirámide en su vida

- Elija comidas y bocadillos de acuerdo con su estilo de vida
- Haga intercambios para disfrutar de los alimentos que más le gustan
- Aliméntese y haga ejercicio para estar en buen estado físico

La pirámide de la guía alimenticia - Para usted

Flexible y llena de opciones - ¡la pirámide de la guía alimenticia es para usted! Sin importar su edad -desde los dos años - o su estilo de vida, la pirámide puede ser su guía personal para una alimentación saludable. Ofrece consejos sencillos y prácticos que le ayudan a hacer elecciones que son compatibles con los siete Lineamientos Dietéticos para los Norteamericanos (Dietary Guidelines for Americans).

Lineamientos Dietéticos para los Norteamericanos

- Coma alimentos variados.
- Equilibre el alimento que come con la actividad física –conservar o mejorar su peso.
- Elija una dieta con muchos productos de grano, vegetales y frutas.
- Escoja una dieta con bajo contenido de grasa, grasa saturada y colesterol.
- Elija una dieta con cantidades moderadas de azúcares.
- Seleccione una dieta con cantidades moderadas de sal y sodio.
- Si toma bebidas alcohólicas, hágalo con moderación.

Cuarta edición, 1995

Departamento de Agricultura de Estados Unidos, Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos

¿Qué hay dentro de la Pirámide?

¡Cualquier alimento imaginable!

La pirámide alienta a seguir los principios básicos de una dieta saludable: variedad, balance y moderación.

Variedad: Ningún alimento le proporciona todos los nutrientes que usted necesita. Una dieta variada incluye muchos y diferentes alimentos de los cinco principales grupos de la pirámide, los que juntos, cumplen las recomendaciones nutrimentales.

Balance: Una dieta balanceada incorpora cantidades apropiadas de alimentos de los cinco grupos principales todos los días, los que le dan las calorías y los nutrientes necesarios. Su edad, sexo y nivel de actividad física hacen que el número de porciones necesarias para mantener una dieta bien balanceada sea diferente.

Moderación: La selección cuidadosa de alimentos y bebidas le ayuda a controlar las calorías y la cantidad total de grasa, grasa saturada, colesterol, sal, azúcares y, si se consumen, bebidas alcohólicas. Esto permite más flexibilidad para disfrutar la variedad de alimentos disponible.

La Pirámide de la Guía Alimenticia

Una guía para las elecciones diarias de alimentos

Clave

= Grasa (de manera natural y agregada)

6 Azúcar (agregada)

Estos símbolos muestran grasa y azúcares agregados a los alimentos. En su mayoría vienen del grupo de las grasas, aceites y dulces. Pero los alimentos de otros grupos – como el queso o el helado del grupo de los lácteos, o las papas fritas del grupo de los vegetales - también pueden suministrar grasa y azúcares agregados.

LEYENDAS DE LA FIGURA DE LA PIRAMIDE

1. Grasas, aceites y dulces

Consúmalos en poca cantidad

2. Grupo de leche, yoghurt y quesos

2 a 3 porciones

3. Grupo de los vegetales

3 a 5 porciones

4. Grupo de las carnes, aves de corral, pescado, leguminosas, huevos y nueces

2 a 3 porciones

5. Grupo de las frutas

2 a 4 porciones

6. Grupo del pan, cereal, arroz y pasta

6 a 11 porciones

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos/Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos

Usted puede adaptar el consejo de la Pirámide a sus gustos personales y necesidades nutrimentales. De hecho, la Pirámide puede ser la guía para seleccionar alimentos que satisfagan las diferentes necesidades de cada miembro de la familia, de dos años de edad en adelante. Hasta puede ayudar a darle nueva vida a su dieta al ampliar sus opciones de alimentos.

Conozca el tamaño de las porciones

Para sacar el máximo provecho de la Pirámide, necesita saber qué se considera una porción.

Grupo de alimentos	Tamaño de la porción
Pan, cereal, arroz y pasta	1 rebanada de pan, 1 onza de cereal listo para comerse
Arroz y pasta	½ taza de cereal, arroz o pasta cocinados, 5 a 6 galletas saladas pequeñas
Vegetales	1 taza de vegetales con hojas, crudos, ½ taza de verduras cocidas o crudas picadas, ¾ de taza de jugo de verduras
Fruta	Media manzana, plátano o naranja, ½ taza de fruta picada, cocinada o enlatada, ¾ de taza de jugo de frutas

Leche, yoghurt y queso	1 taza de leche o yoghurt, 45 gramos de queso natural, 60 gramos de queso procesado
Carnes, aves de corral, pescado, leguminosas, huevos y nueces	60 a 90 gramos de carne magra, ave o pescado cocinados ½ taza de leguminosas cocinadas o 1 huevo se considera como 30 gramos de carne magra 2 cucharadas soperas de mantequilla de cacahuete o 1/3 de taza de nueces se considera como 30 gramos de carne

Elija de Entre la Variedad de Porciones

La variedad de porciones de cada grupo de alimentos de la Pirámide ofrece mucha flexibilidad. La cantidad correcta para usted depende de su edad, sexo, talla corporal y nivel de actividad.

El siguiente cuadro muestra cuántas porciones de cada grupo principal de alimentos se pueden incluir en diferentes niveles calóricos. Los niños de preescolar necesitan la misma variedad de alimentos que los miembros mayores de la familia, pero pueden necesitar menos de 1,600 calorías.

Ejemplo del Plan Alimenticio para un Día

	1,600 calorías	2,200 calorías*	2,800 calorías
	Para muchas mujeres sedentarias y algunos adultos mayores	La mayoría de los niños, niñas adolescentes, mujeres activas y muchos hombres sedentarios	Niños adolescentes, muchos hombres activos y algunas mujeres muy activas
Grupo del pan	6	9	11
Grupo de vegetales	3	4	5
Grupo de	2	3	4

frutas			
Grupo de la leche	2-3**	2-3**	2-3**
Grupo de la carne	150 gramos	180 gramos	210 gramos

**Las mujeres embarazadas o lactando pueden requerir más calorías.*

***Las mujeres embarazadas o lactando, las adolescentes y los adultos jóvenes hasta los 24 años de edad necesitan tres porciones.*

Disfrute sus alimentos favoritos tradicionales – ¡Cualquier alimento se puede incluir!

Comer una dieta saludable no significa renunciar a sus alimentos y bebidas preferidos. Sólo aprenda a balancear sus opciones alimenticias. Puede incluir sus favoritos tradicionales y disfrutar sus alimentos y bocadillos al tiempo que favorece su salud.

- Concéntrese en alimentos como pasta, arroz y panes y cereales de grano entero y enriquecidos; verduras; frutas; productos lácteos con bajo contenido de grasa; carnes magras, aves de corral, pescado y legumbres. Estos alimentos le dan el marco para una dieta saludable.
- Controle las calorías y la grasa al seleccionar y preparar los alimentos. Por ejemplo, ase, cocine al vapor o fría sin grasa su corte de carne magra, aves sin piel o pescado favorito.
- Modifique las recetas tradicionales para quitar grasa, grasa saturada, colesterol, azúcares agregados y/o sodio. Por ejemplo, trate de sustituir la crema agria por yoghurt simple en las salsas o alimentos para untar, o utilice dos claras de huevo o un sustituto de huevo en lugar de un huevo completo en los alimentos horneados.
- Cuando compre lea las etiquetas de los alimentos. El cuadro de Información Nutrimental puede ayudarlo a comparar calorías, grasa, grasa saturada, colesterol, sodio, azúcares y otros nutrientes en los alimentos. Use esta información para ajustar los alimentos en su dieta.
- Coma cantidades menores de las comidas más sabrosas que le gustan.

No hay alimentos "buenos" o "malos" para usted; es su *dieta total* lo que

cuenta. Por lo que no es necesario eliminar ningún alimento; todos pueden incluirse en una dieta variada, moderada y balanceada.

Envuelva la variedad dentro de un solo platillo

Pizza, tacos, ensalada del chef, tortilla de huevos - ¿en qué grupo de alimentos? En realidad, en más de uno. Mezclados o combinados, los alimentos pueden abarcar ingredientes de dos o más grupos en uno solo.

Los alimentos mezclados le ayudan a seguir las recomendaciones de la Pirámide, ¡y añaden sabor y deleite a sus comidas!

Considere un burrito de pollo. Sesenta gramos de pollo cocido y desmenuzado ofrecen 60 gramos del grupo de las carnes. Una tortilla suave se considera como una porción del grupo del pan. Tres cucharadas soperas (23 gramos) de queso tipo Monterrey Jack con bajo contenido de grasa o grasa reducida añaden ½ porción del grupo de la leche. Y ¼ de taza de jitomate picado y ½ taza de lechuga desmenuzada agregan una porción del grupo de los vegetales.

Agregue Dimensión al Menú...

con las Nuevas Comidas de Hoy

"Sin grasa", "grasa reducida", "sin azúcar", "calorías reducidas", "sin colesterol." Los supermercados actuales están llenos de un nuevo lenguaje en las etiquetas - y con más alimentos nuevos que nunca.

Muchas de estas nuevas opciones de alimentos son en realidad variantes de los favoritos tradicionales, pero tienen menos calorías, y menos grasa, grasa saturada, colesterol, azúcares o sodio. Algunos ejemplos son la mayonesa y los aderezos sin grasa y la crema agria con grasa reducida.

Al igual que los alimentos tradicionales, éstos siguen formando parte de la Pirámide de la Guía Alimenticia, así que incorpórelos en sus porciones de los grupos de alimentos. Por ejemplo, el queso con grasa reducida pertenece al grupo de la leche.

Elija estos alimentos modificados como una manera de moderar calorías, grasa, colesterol, azúcares y sodio en sus opciones alimenticias. Por ejemplo, pruebe las variedades de queso con menos grasa, carnes para bocadillos, postres de leche, pasteles y galletas

congelados.

Use el cuadro de Información Nutricional de las etiquetas de los alimentos para comparar los nutrientes de estos nuevos alimentos con sus contrapartes tradicionales.

Intercambie para Alimentarse de Manera Saludable

Después de avanzar en la moderación de su consumo de grasa, azúcares y calorías, ¡puede personalizar todavía más su Pirámide mediante intercambios! Pero, ¿qué significa "intercambios"?

Cuando elija un alimento con mayor contenido de grasa, azúcares o sal, seleccione otros alimentos que tengan un contenido más bajo de esos ingredientes para balancear su dieta total.

Los intercambios dan flexibilidad. Usted puede comer algunos alimentos con más grasa o más azúcares, incluso aquellos de la punta de la Pirámide, y aún así consumir una dieta saludable. La clave está en balancear cuánto de estos alimentos puede comer y qué tan a menudo puede hacerlo. Después de todo, el objetivo es moderar, no eliminar, las grasas y azúcares en sus opciones de alimentos.

Los siguientes cambios pueden facilitar la inclusión de sus alimentos favoritos en su dieta:

Intercambie la grasa...

- ¿Va a hacer lasagna? Evite algo de grasa al cambiar el mozzarella normal por mozzarella bajo en grasa. Para ahorrar más grasa, sustituya el ricotta de leche entera por cottage o ricotta con bajo contenido de grasa. Luego consuma algo de la grasa que evitó en un poco de margarina para hacer pan de ajo italiano crujiente.
- Use aderezo sin grasa en su ensalada para el almuerzo. Para un bocadillo más tarde, disfrute algo de guacamole con galletas saladas con bajo contenido de grasa o verduras crudas.
- Ase a la parrilla u hornee pechugas de pollo para la cena y quite la piel para evitar más grasa. Luego, si desea, disfrute una porción de yoghurt congelado para el postre.

Intercambie los azúcares...

- Cubra sus waffles de desayuno con bayas frescas en vez de miel.

Evitará azúcares y calorías... y también obtendrá más nutrientes y fibra. Guarde los azúcares para un bocadillo o bebida dulce en la tarde.

- Para su bocadillo de media mañana, elija yoghurt de frutas con edulcorante con bajo contenido de calorías. Luego en el día, consuma el azúcar que se ahorró en algo de mermelada o miel con un rollo.

Use el cuadro de Información Nutricional de las etiquetas de los alimentos para ayudarse a hacer los intercambios. Este cuadro muestra cuántas calorías así como cuánta grasa, grasa saturada y total de azúcares hay en una porción. La cantidad mostrada para los azúcares incluye aquellos que vienen de manera natural - como en la leche o en la fruta - y aquellos que se agregan. La lista de ingredientes mencionará los azúcares agregados.

Los azúcares agregados a los alimentos mejoran el sabor y llevan a cabo otras funciones importantes al hornear, cocinar y conservar los alimentos. Si bien dan calorías, contribuyen con algunos otros nutrientes.

Recuerde, lo que cuenta es la cantidad de grasa y azúcares que come a lo largo del tiempo. Por eso, cuando intercambie, no se aterre si un día fue muy indulgente; sólo reduzca las grasas y azúcares al día siguiente.

¡Ponga acción en su vida!

Junto con una dieta saludable, la actividad física puede ayudarlo a mantener un peso saludable y también a perder peso.

Recuerde: La única manera de perder peso es usar más calorías de las que consume. Aplique los mismos principios - variedad, balance y moderación - tanto para las opciones de alimentos como para las del ejercicio. Es mejor más actividad física que menos, y cualquiera es mejor que ninguna. Siempre consulte a su médico antes de iniciar cualquier programa de ejercicios.

Variedad: Disfrute muchas actividades diferentes para ejercitar diferentes músculos, incluyendo el corazón.

Balance: Como las distintas actividades ofrecen beneficios diferentes, equilibre su patrón de ejercicios. Para el acondicionamiento general, necesita ejercicios que desarrollen resistencia cardiovascular, fuerza muscular, fuerza ósea y flexibilidad.

Moderación: Haga ejercicio para mantenerse en forma, sin excederse. Usted no necesita un entrenamiento pesado todos los días. Los Lineamientos Dietéticos para Norteamericanos aconsejan 30 minutos diarios o más de actividad física moderada casi todos los días de la semana - de preferencia todos.

Construya su Pirámide Personal

La Pirámide de la Guía Alimenticia puede ayudarlo a hacer elecciones saludables que se ajusten a su estilo de vida para que usted pueda hacer lo que desee.

Sea realista: Haga pequeños cambios a lo largo del tiempo en lo que come y en el nivel de actividad que hace. Después de todo, los pasos cortos funcionan mejor que los saltos gigantes.

- Modifique sus elecciones de alimentos de manera gradual. Eso puede ser más fácil que reacondicionar toda su dieta de una sola vez.

Sea sensato: Disfrute todos los alimentos. Sólo no se exceda.

- Todos los días elija alimentos de los cinco grupos principales. Construya su Pirámide de abajo hacia arriba -con granos, frutas y vegetales en abundancia.

Sea audaz: Amplíe sus gustos para disfrutar una variedad de alimentos.

- Busque la variedad dentro de los grupos de alimentos. Además de los beneficios nutrimentales, la variedad añade atractivo a los alimentos y bocadillos.

Sea flexible: No se detenga y guarde el equilibrio entre lo que come y la actividad física que hace durante varios días. No necesita preocuparse por sólo una comida o sólo un día.

- Haga de la moderación, no de la eliminación, su objetivo. Coma alimentos con bajo contenido de grasa y azúcares más a menudo que aquellos que tienen más. Intercambie para mantener balanceados sus alimentos y bocadillos.

Sea activo: Camine con su perro, no sólo lo vea caminar.

- Tome en consideración su estilo de vida... y cuántas calorías

necesita diariamente. Luego, de cada grupo de alimentos, coma suficientes porciones – por lo menos las mínimas diarias - para alcanzar o mantener su peso saludable.

La belleza de la Pirámide de la Guía Alimenticia en verdad es su flexibilidad. A medida que tiene más edad o cambia su estilo de vida, condición de salud o nivel de actividad, sólo ajuste las porciones que come de cada grupo.

Desarrollado como un esfuerzo de cooperación por:

International Food Information Council Foundation (Fundación del Consejo Internacional de Información sobre Alimentos)

1100 Connecticut Avenue, N.W., Suite 430

Washington, D.C. 20036

<http://ificinfo.health.org>

Departamento de Agricultura de Estados Unidos

Centro para Política y Promoción de la Nutrición

1120 20th St., N.W., Suite 200, North Lobby

Washington, D.C. 20036

<http://www.usda.gov/fcs/cnpp.htm>

Food Marketing Institute (Instituto de Comercialización de Alimentos)

800 Connecticut Avenue, N.W.

Washington, D.C. 20006

<http://www.fmi.org>

Hacia Arriba CONSEJO LATINOAMERICANO DE
INFORMACIÓN ALIMENTARIA TODOS LOS
DERECHOS RESERVADOS

El Parlamento Europeo exige que se revise la norma sobre transgénicos

El Parlamento Europeo exigió ayer una revisión total de las normativas comunitarias que regulan el etiquetado de productos genéticamente modificados o transgénicos. "El enfoque de esta legislación es poco sistemático, incoherente y carente de visión", señala la resolución de la comisión parlamentaria de Medio Ambiente, en la que se exige la revisión de las normativas "para que los consumidores puedan elegir con mayor seguridad", y para que "el sector disponga de un marco jurídico seguro".

Los eurodiputados aprobaron la resolución por 510 votos a favor, 25 en contra y 6 abstenciones, lo que obligará a la comisaria europea de Medio Ambiente, la sueca Margot Wallstrom, a presentar nuevas propuestas legislativas para las que la Cámara reclama tener derecho de codecisión.

La eurodiputada ecologista alemana Hiltrud Breyer justificó la necesidad de una revisión, dado que "el 80% de la soja genéticamente modificada está destinada a la alimentación animal", y los productos derivados que se venden "no llevan etiqueta que indique si contienen organismos transgénicos".

La legislación europea sólo prevé que los productos lleven una etiqueta que exprese el contenido de organismos modificados genéticamente cuando su cantidad supera el 1% de sus ingredientes. Se trata de una normativa "tecnócrata y arbitraria" que debe ser sustituida por un certificado de origen, "porque los consumidores no pueden ir con el microscopio cuando van a la compra", dijo Breyer.

La resolución parlamentaria pide también que se aclare cómo afectaría la nueva normativa a los productos ya envasados que contengan organismos genéticamente modificados y que se importen a la UE.

Algunos ejemplos de cultivos transgenicos disponibles o bajo desarrollo desde 1996 solo en Canada "Bt corn" - for European corn borer control. In January 1996, Ciba Seeds received approval for sale of Bt corn hybrids in Canada.

"Roundup Ready" soybean
 Virus-resistant strawberries - under trial in British Columbia
 high-starch potatoes
 high-oil flax
 FlavrSavr (TM) tomato - stays firm as it ripens
 white chrysanthemum - a petunia gene blocks the colour pathway in
 chrysanthemum
 tobacco plants that can synthesize vaccines
 sweeter peas - by slowing the conversion of sugar to starch

Numero de ensayos autorizados para plantas transgenicas en 1995 solo en Canada

In 1995, there were over 500 field trials of transgenic plants approved in Canada:

375	for	herbicide	tolerance
121	for	male-sterility	systems
93	for	insect	resistance
34	for	modified oil	composition
29	for	virus	resistance
14	for	stress	tolerance
4	for	genetc	research
3	for	fungal	resistance
3	for		pharmaceuticals

2 for nutritional change

Most of these trials were for canola. Other crops tested included alfalfa, mustarc, corn, flax, potato, soybean, strawberry, tobacco, and wheat. (Agriculture and Agri-Food Canada data, taken from the University of Guelph's Green Gene Gazette issue

**TRANSGÉNICOS, NO GRACIAS
 CENTELLA INSTA AL GOBIERNO A LA PROHIBICIÓN DE LA
 MANIPULACIÓN GENÉTICA DE LOS ALIMENTOS Y A SU
 COMERCIALIZACIÓN**

El parlamentario malagueño de Izquierda Unida, José Luis Centella Gómez, ha instado al Gobierno de José María Aznar a que adopte las medidas necesarias para que se retiren del mercado los alimentos manipulados genéticamente, en particular la soja y el maíz transgénicos, que en la actualidad han sido introducidos principalmente en nuestro país por multinacionales estadounidenses. También, ha instado al Ejecutivo a que se oponga a la aprobación por la Unión Europea a la Directiva sobre patentes

biotecnológicas y a la liberación en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente.

La iniciativa del parlamentario malagueño de Izquierda Unida responde a la enorme preocupación social sobre la manipulación genética alimentaria llevada a cabo por multinacionales norteamericanas, sobre todo a raíz de los resultados de investigaciones científicas desarrolladas por el doctor británico Arpad Pusztai, del Instituto Rowett de Abberden, en el Reino Unido, que concluyen que ratas alimentadas con patatas transgénicas perdían parte de sus sistemas inmunológicos. Estas conclusiones científicas han sido apoyadas en España por el doctor veterinario, Ángel Rubio, investigador del CSIC en la Estación Experimental del Zaidín (Granada), que ha manifestado que "mientras no haya un estudio riguroso, concienzudo e independiente, no se deben liberar en la Naturaleza los organismos modificados genéticamente".



El Gobierno del PP, a través de la Comisión Nacional de Bioseguridad, ha autorizado cientos de cultivos experimentales desde 1.996, entre ellos, 124 el pasado mes de enero, según notificó a la Comisión Europea. Las plantaciones de ensayo, muchas en campos abiertos, cultivan más de 20 especies vegetales distintas, entre ellas, maíz, trigo, tomate, patata, girasol, fresa, melón, tabaco y algodón.

A esto hay que añadir los productos que se importan, autorizados para la venta: la soja y el maíz BT de la multinacional Ciba Geigy

(NOVARTIS), modificados genéticamente y prohibidos por la Unión Europea, aunque en España el Gobierno de José María Aznar los ha autorizado para su comercialización y cultivo.

En España están autorizados cientos de ensayos en campos de cultivos con organismos modificados genéticamente. Algunos son considerados dañinos para el medio ambiente por estudios científicos realizados en países europeos. Hoy, nuestro país es el paraíso para el estudio, cultivo y comercialización de toda la basura transgénica del mundo entero, con el apoyo del Gobierno del PP, que actúa como un fiel agente comercial de las multinacionales estadounidenses.

Estados Unidos encabeza un conjunto de siete países (Canadá, Australia, Argentina, Chile, Nueva Zelanda y Uruguay) que pretenden imponer la libre circulación de sus productos alimentarios modificados genéticamente, sin control de ningún tipo por parte de las autoridades sanitarias de los países importadores.

En las actuales negociaciones del Protocolo de Bioseguridad, que en estos días se llevan a cabo en Cartagena de Indias (Colombia), EEUU quiere imponer al resto del planeta el consumo de alimentos-basura transgénicos, sin garantías sanitarias algunas, sólo porque a sus empresas multinacionales norteamericanas de la alimentación le interesan vender y, de camino, arruinar a la agricultura europea y del tercer mundo, de excelente calidad natural.

José María Aznar debe despertar de su letargo, defender los intereses de los agricultores españoles, y sobre todo, de los consumidores y futuras generaciones. Alguien, algún experto español en dieta mediterránea, debiera sacarle de la Moncloa y darle un paseo por nuestros campos: para que conozca las excelencias de nuestros productos y no olvide que España no se gobierna desde Washington.

Por nuestra parte, los consumidores vamos a comprobar las etiquetas de los productos alimentarios en los supermercados para saber si proceden de EEUU, Canadá, Australia, Argentina, Chile, Nueva Zelanda o Uruguay, especialmente si se trata de productos como maíz, trigo, tomate, patata, girasol, fresa, melón, tabaco y algodón, y en tal caso rechazarlos, remitiendo a la Dirección del Supermercado un telegrama que diga: TRANSGÉNICOS, NO GRACIAS. Yankee, go home!

ALIMENTOS TRANSGENICOS - UN RIESGO SERIO PARA LA SALUD

¡AHORA DISPONIBLE EN SU SUPERMERCADO!

Nuevos y extraños alimentos jamás pensados por la naturaleza ya están apareciendo en su supermercado. Los efectos de estos alimentos aun no se conocen completamente y algunos ya han tenido un efecto devastador en la salud. En un caso concreto en los Estados Unidos 37 personas murieron y 1500 resultaron incapacitados. Otros productos tuvieron que ser abandonados cuando salieron fuera de control. Pero no sabrás lo que estas comiendo porque el gobierno ha decidido que el etiquetage de alimentos genéticamente modificados no es necesario. Su valioso derecho de escoger lo que Vd. y su familia come se ha perdido.

¿Que es la ingeniería genética?

Los genes son los patrones para cada parte de un organismo. La modificación genética es el proceso de transferir artificialmente la información específica de un tipo de organismo a otro, por ejemplo de un pez a un tomate, o de un animal a una planta.

¿Porque hacerlo?

Los científicos quieren transferir cualidades deseables de un organismo a otro - por ejemplo, la resistencia a un pesticida o a un insecto o organismo dañino.

¿Es necesario?

Se puede producir suficiente comida buenísima sin recurrir a ello. Los motivos para la modificación genética son principalmente comerciales y políticos, sin tomar en cuenta la salud y la nutrición.

¿Cuales son los peligros?

Los peligros potenciales son enormes. Las estructuras genéticas existentes han evolucionado a través de millones de años formando un ecosistema infinitamente complejo e interconectado. Ahora los científicos están estropeando este equilibrio delicado con cambios que no podrían ocurrir naturalmente. Esto se esta haciendo extremadamente rápido sin suficiente cuidado para las posibles consecuencias.

La ingeniería genética no es lo mismo que los cruces entre especies que se ha practicado durante muchos años. No es una ciencia exacta. Por ejemplo, podría resultar en algunos organismos peligrosos haciéndose resistentes a los antibióticos. Podría resultar en las malas hierbas y los insectos haciéndose resistentes a los pesticidas y a los herbicidas. Podría accidentalmente crear nuevos venenos y enfermedades. El alimento viene de la naturaleza. Si cambiamos la estructura fundamental de un alimento, podría crear enfermedad, justo como los pesticidas y los herbicidas hicieron en el pasado. Los alimentos transgénicos no tienen que someterse a pruebas antes de que se vendan en las tiendas. Las plantas diseñadas para ser más resistentes a los herbicidas permitirán la aplicación de concentraciones más altas en los cultivos, con el resultado de que los alimentos contienen más química, y los ríos y los embalses se contaminarán más. La modificación genética del ganado lleva a animales enfermos y sufrientes y a un alimento de ínfima calidad. Ya se están criando animales con enfermedades para experimentos y una vida de sufrimiento. Peces han sido modificados para crecer más grandes; vacas y cabras han sido modificadas para crear drogas. Estos animales frecuentemente son enfermizos y tienen una vida más corta. Compañías agroalimentarias occidentales están comprando compañías de semillas en países en vías de desarrollo para poder vender semillas genéticamente modificadas, haciendo peligrar la biodiversidad de los cultivos a través de la pérdida de las semillas tradicionales.

La contaminación biológica puede ser el mayor peligro resultante de la ingeniería genética. Nuevos organismos vivos, bacterias y virus serán soltados para reproducir, migrar y mutar. Pasarán sus nuevas características a otros organismos y nunca se podrán recuperar o contener. Esto es una invitación a una alteración ecológica desastrosa.

¿Cual es la posición ahora?

Los alimentos transgénicos ya disponibles incluyen soja, (que se utiliza en el 60% de los alimentos procesados) tomates, levadura, productos lácteos y aceite de colza. Pero esto es solo el comienzo. En unos años, a lo mejor será casi imposible encontrar alimentos naturales. El gobierno está ignorando los peligros, al no apoyar el etiquetaje y la evaluación correcta de nuevos alimentos.

De todos los efectos secundarios venenosos de la tecnología

moderna, los organismos genéticamente modificados son los mas peligrosos. No se pueden contener y sus efectos son irreversibles. Los peligros de la ingeniería genética incluye comida de calidad baja, animales enfermos, insectos, organismos y enfermedades mas virulentas, una biodiversidad mas reducida, mayor contaminación del agua, el alimento y la tierra, y la alteración del equilibrio de la naturaleza. Con una ya mayor intervención científica en la producción alimentaria, se esta haciendo mas común la comida no sana y tóxica. Nadie sabrá cuantos morirán de la enfermedad de las vacas locas, que sospechan que es el resultado de alimentar el ganado con alimentos totalmente innaturales pero científicamente aprobados. Pesticidas, fertilizantes, agua y aire contaminados están causando cancer, defectos de nacimiento, una fertilidad decreciente, envenenamiento por salmonela, asma y leucemia. Estos existen en añadidura a las conocidas amenazas de contaminación de residuos nucleares, los efectos secundarios de drogas como la talidomida, la destrucción de la capa de ozono, y materiales tóxicos como el asbesto y el plomo en la gasolina.

Una llamada para la prohibición de la venta de alimentos transgenicos. Mientras tanto, todos los productos alimenticios deberían etiquetarse claramente para que podamos escoger lo que comemos. Proteja su salud. Boicotea estos alimentos.

Lo que puedes hacer: Haz copias de esta hoja y distribuyelas a los amigos, la familia, los colegas, colegios, universidades, sindicatos, clubs y sociedades. Avisa a todo el mundo del peligro. Escribe a su representante parlamentario, a la prensa, los supermercados, organizaciones de consumidores etc.

Campaña para Prohibir Alimentos Transgénicos

Deberíamos actuar antes de que sea demasiado tarde. La mayoría de la gente no está conciente de estos peligros. Los alimentos transgénicos se están introduciendo sin una discusión adecuada

En estas páginas queremos dar una idea de los peligros de los alimentos transgénicos - alimentos que han sido manipulados por la ingeniería genética.

Existen organizaciones como el Partido de la Ley Natural, Greenpeace, Aedenat, Pure Food Campaign, Friends of the Earth Europe, RAFI, Mothers for Natural Law y otras que están advirtiendo de los riesgos para la salud y el medio ambiente de estos alimentos cuyos efectos a largo plazo no se han investigado suficientemente. Por esto pedimos una moratoria de 50 años para la diseminación de organismos que han sido manipulados genéticamente, ya que una vez soltados en el medio ambiente, será imposible su recuperación e inevitable la contaminación genética con especies naturales similares.

En muchos casos estas manipulaciones disfrazados como "progresos científicos" son simplemente guerras comerciales. El mezclar soja natural con soja transgénica imposibilita el etiquetado del alimento y obligará a muchas personas que no tienen conciencia de los riesgos a ingerir productos no naturales que potencialmente son peligrosos. Y todo porque la soja ha sido manipulada para ser mas resistente a un herbicida que curiosamente fabrica la misma compañía que produce la soja transgénica. Hay miles de millones de dólares en juego. Se necesita decir más? Pues sí, porque hay muchas vertientes a este asunto y las siguientes paginás lo aclararán.

Lo peor de todo, es que no nos están dando una opción, nos están obligando a comer alimentos transgénicos y esto es una falta total de respeto a las personas y a sus culturas, una imposición totalitaria a un nivel terriblemente fundamental para la salud y la sobrevivencia - la alimentación. Por lo tanto es momento de concienciarse, de informar y de actuar.

Ahora es un buen momento de recordar a los políticos responsables de permitir la creación e importación de estos alimentos, que si surgen enfermedades o alergias nuevas debido a productos transgénicos, se verán expuestos a explicar sus actuaciones de cara al público y responder ante la ley por los posibles daños y perjuicios. Es inteligente permitir estos productos transgénicos antes de que hayan sido suficientemente investigados? Recordad la enfermedad de las vacas locas, que aunque no fue debido a la manipulación genética, es el resultado de una alimentación inadecuada, así

mostrando la importancia de una alimentación sana y probada, y una más que probada carencia en los mecanismos de control de la salud pública. Pues debido a esto, posiblemente van a morir miles de personas en el Reino Unido a lo largo de 15 años. Es una ruleta rusa, difícil saber a quien le va a tocar.

¡Es exactamente lo que está ocurriendo ahora! Estamos jugando a la ruleta rusa con nuestro futuro y el de nuestros hijos, y si tenéis dudas, indagad en estas páginas y sacad vuestras propias conclusiones.

No estamos en contra de la ciencia - todo lo contrario. "Ciencia" significa conocimiento. En este caso existe una falta enorme de conocimiento, éste es el problema. Nunca mejor dicho aquel refrán inglés: "A little knowledge is a dangerous thing." - Un poco de conocimiento es algo peligroso.

Los peligros de alimentos genéticamente diseñados

Los hechos científicos han demostrado que es necesaria una inmediata prohibición en todo el mundo. Los alimentos genéticamente diseñados que contienen genes derivados de cerdo, peces, insectos, virus y bacterias están apareciendo en los estantes de supermercado, comenzando con tomates, maíz, soja, productos lácteos, levadura y aceites, extendiéndose luego para reemplazar centenares de variedades tradicionales de frutos y vegetales. El gobierno permite su venta sin advertir al público, aunque muchos científicos genéticos afirman que estos alimentos dañarán permanentemente la salud. He aquí como:

La manipulación caprichosa del modelo genético de la vida ocasiona nuevas enfermedades y debilidades.

Dada la complejidad enorme del código genético, incluso en organismos muy simples tales como bacterias, nadie puede predecir posiblemente los efectos de introducir nuevos genes

en cualquier organismo o planta, ni el alcance de los nocivos efectos para la salud sobre cualquier persona que lo ingiera.

Esto sucede porque:

• El gen transpuesto reaccionará de manera diferente cuando funciona dentro de su nuevo anfitrión.

• La inteligencia genética original del anfitrión se desorganizará.

• Los genes del anfitrión y el gen transpuesto combinados tienen efectos imprevisibles.

Las transferencias no naturales de genes de una especie a otra son peligrosas.

Las compañías de biotecnología alegan falsamente que sus manipulaciones son similares a cambios genéticos naturales. Sin embargo la transferencias de genes de cruce de especies que se están realizando, como entre cerdos y plantas, o peces y tomates, nunca sucederían en la naturaleza y pueden permitir transferirse enfermedades y debilidades entre especies, con efectos tan desastrosos como se han visto en BSE - enfermedad de las vacas locas. El conejillo de indias en esta experimentación arriesgada es todo el público.

Los efectos dañosos para la salud ocasionados por la ingeniería genética continuarán siempre.

Las compañías de biotecnología alegan que sus métodos son precisos y sofisticados. De hecho hay un elemento aleatorio en su método experimental de inserción del gen. Son inevitables los efectos secundarios y los accidentes y los riesgos se han evaluado científicamente como ilimitados. A diferencia de la contaminación química o nuclear, la contaminación genética

no puede recogerse; y los efectos tóxicos de equivocaciones genéticas se pasarán a todas las futuras generaciones de una especie.

Los productos genéticamente diseñados conllevan más riesgos que alimentos tradicionales.

Las compañías de biotecnología dicen que los riesgos de los nuevos alimentos genéticamente diseñados son similares a los riesgos planteados por todos los alimentos: pero la experiencia ha mostrado que el proceso de ingeniería genética introduce nuevos alérgenos y toxinas peligrosos en alimentos que eran anteriormente naturalmente seguros.

Colapso catastrófico del balance fisiológico humano.

El Triptófano genéticamente diseñado ha matado 37 personas e incapacitado permanentemente a 1,500. Otros efectos tóxicos resultarán inevitablemente de otros nuevos alimentos. La investigación genética indica que muchas enfermedades tienen su origen en minúsculas imperfecciones del código genético. Manipular con el código genético de cualquier forma trastornará el delicado balance entre nuestra fisiología y los alimentos que comemos. La estructura genética de las plantas ha nutrido la humanidad por milenios. Cambiar repentinamente casi todos los alimentos mediante la ingeniería genética es una amenaza muy peligrosa e irrevocable para la vida.

Los alimentos genéticamente diseñados están siendo introducidos sin etiquetar.

Las compañías de biotecnología falsamente afirman que no se requiere ninguna etiquetación, alegando que no hay diferencia material entre alimentos genéticamente modificados y sus contrapartidas naturales. De hecho, la inteligencia genética natural de alimentos, acumulada en millones de años, está siendo alterada. Los gobiernos apoyan las compañías de biotecnología e ignoran los derechos de los consumidores a

ser informados. Sin etiquetar, las causas de nuevas enfermedades pueden ser muy difíciles de rastrear. Por un lado, mientras todos los alimentos deberían etiquetarse fielmente, los alimentos genéticamente diseñados deberían prohibirse totalmente para proteger la vida.

Regulación inadecuada del gobierno.

Compañías de biotecnología alegan que los cuerpos reguladores del gobierno como la administración de Medicamentos y Alimentos de EE.UU. (FDA) y el Ministerio Británico de Agricultura, Pesquerías y Alimento (MAFF) protegerán a los consumidores. Sin embargo DDT, Talidomida, L-triptófano, etc. fueron también aprobados por estos reguladores con resultados trágicos. MAFF ha publicado información objetivamente inexacta sobre alimentos genéticamente diseñados en su serie de libros Foodsense que da una impresión de falsa seguridad. Pruebas en EE.UU. encontraron que 80% de la leche de supermercado contenía rastros de: o bien medicinas, o antibióticos ilegales usados en granjas, u hormonas, incluyendo Hormona Vacuna de Crecimiento genéticamente diseñada (BGH). Los hechos muestran que los reguladores no protegen el público adecuadamente; ni el etiquetado protege el público de los peligros ó se necesita una absoluta prohibición de alimentos genéticamente diseñados.

Cuestiones éticas que afectan a vegetarianos, grupos religiosos, y defensores de los derechos de los animales.

Las compañías de biotecnología alegan que el ADN de planta y animal son similares y que no hay cuestión ética cuando se transfieren moléculas de ADN animales a plantas. Sin embargo, en los métodos genéticos se encuentran experimentaciones con animales que transfirieren información genética única de los animales a las plantas.

La transferencia genética entre especies y la competición de nuevas especies perjudiciales para el ambiente.

Después de la introducción en plantas, bacterias, insectos, u otros animales, la nueva información genética se transferirá a las formas relacionadas de vida, mediante procesos como la polinización cruzada, o desplaza a otras especies del ecosistema con efectos desastrosos como ocurre con las bacterias *Klebsiella* modificadas genéticamente.

Seguridad inadecuada en instalaciones de investigación.

Las instituciones de investigación en el Reino Unido tienen poca protección para asegurar que los organismos experimentales genéticamente diseñados no escapen. Por ejemplo semillas pueden ser sopladadas por el viento por encima de cercas bajas o llevadas muy rápidamente a grandes distancias por los pájaros. No es posible que cualquier granja, o cualquier país pueda aislarse completamente de los efectos desastrosos de la manipulación genética. Por lo tanto se requiere una total prohibición de la diseminación de nuevos organismos.

Amenaza global al abastecimiento alimenticio de la humanidad.

Las compañías gigantes transnacionales de biotecnología ya controlan grandes segmentos del abastecimiento alimenticio del mundo incluyendo patentes alimentarias, compañías de semillas, y otros aspectos de la cadena alimentaria. Están introduciendo productos genéticamente diseñados experimentales sin verificación en un peligroso experimento global. Si las intenciones de la industria se llevan a cabo, casi todos los alimentos que comemos se alteraran dentro de unos años. Este cambio radical en el abastecimiento alimenticio de la humanidad resultará en muchos problemas irrevocables e inesperados tales como serias escaseces alimentarias y amenazas para la salud de amplias dimensiones.

[Puntos principales del documento alternativo de los ciudadanos de los Estados Unidos de América para remplazar al artículo](#)

[oficial de los EE.UU. sobre etiquetación de alimentos genéticamente diseñados.](#)

Puntos principales del documento alterno de los ciudadanos de los Estados Unidos de América para remplazar al artículo oficial de los EE.UU. sobre etiquetación de alimentos genéticamente diseñados:

*¡Una cosa es autorizar la manipulación genética del alimento de nuestra nación... otra cosa es **ocultarla!***

En Mayo de 1996, en Ottawa, Canadá, el Comité Codex de la FAO sobre el Etiquetaje de Alimentos (CCFL) se reunió con representantes de países de todo el mundo para decidir si alimentos genéticamente diseñados deberían etiquetarse. La posición de Estados Unidos es que el consumidor no necesita saber que los alimentos se han manipulado genéticamente. Las compañías multinacionales de biotecnología han tomado posiciones importantes en las compañías de semilla más grandes de la nación. Virtualmente todas las cosechas importantes en los Estados Unidos se han diseñado genéticamente para esta fecha.

I. INTRODUCCION

Muchos alimentos e ingredientes alimenticios que se han desarrollado mediante la ingeniería genética (las tecnologías de ADN recombinante) han alcanzado ya el mercado y otros muchos se preparan para la distribución comercial. Con respecto a estos desarrollos, los Estados miembros de Codex Alimentarius evalúan las cuestiones con respecto a la etiquetación apropiada para estos productos. Los Estados Unidos se ofrecieron para redactar un artículo para discusión sobre la cuestión de etiquetar.

El artículo para discusión preparado por la delegación de E.E.U.U. presentó una visión muy desequilibrada de la cuestión de etiquetación que favoreció mucho los intereses de la industria de biotecnología a costa de los intereses más amplios de los consumidores y ciudadanos privados. Para proveer un

razonamiento para esta visión, el artículo de discusión confió descaradamente en argumentos que eran científicamente insostenibles. Después de recibir comentarios sobre el artículo de discusión de un gran número de organizaciones de EE.UU. y de todo el mundo, la delegación de EE.UU. en el Comité Codex sobre la Etiquetación de Alimentos hizo sus propios comentarios sobre el artículo de discusión. Estos comentarios no quisieron incorporar ninguna de las respuestas importantes y válidas enviadas por otras organizaciones y meramente reiteraron y defendieron la posición del artículo original de discusión.

Con el interés de presentar una perspectiva más amplia sobre la cuestión de etiquetación, que refleje los intereses y el bienestar de un espectro más amplio de los ciudadanos de los Estados Unidos de América que lo que hace el artículo de discusión preparado por miembros la delegación de EE.UU. al CCFL., hemos preparado un documento de reemplazo que sentimos refleja más claramente la perspectiva de los ciudadanos de EE.UU. En estas hojas se expresan los puntos principales de este documento que, creemos, representa más exactamente los intereses de los ciudadanos con respecto a alimentos genéticamente manipulados.

La mayor parte del Documento de Reemplazo de los Ciudadanos de Los Estados Unidos de América al Artículo de Discusión de EE.UU. ha sido tomado de Un Enfoque Preventivo a la Etiquetación de Alimentos Genéticamente Diseñados por John Fagan Ph. D., preparado también para el encuentro de 15 de Mayo en Ottawa, Canadá. (Copias completas disponibles en ingles en: www.natural-law.org/issues/)

John B. Fagan tiene su Doctorado en Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Cornell, y ha estudiado la toxicología molecular de la dioxina y otros contaminantes ambientales durante 15 años. La experiencia investigadora del Dr. Fagan incluye siete años en los Institutos Nacionales de Salud (N.I.H) en Washington D.C.. Actualmente es profesor de Biología Molecular en la Universidad Maharishi de Administración, Fairfield, Iowa, donde ha recibido más de \$2.5 millones en becas de los N.I.H. Se hizo destacar a través del mundo en 1995 cuando devolvió una beca de \$685,000 y retiró sus credenciales de otras solicitudes de beca de \$1.2 millones

para atraer la atención de la gente a las tendencias peligrosas de la ingeniería genética. Posteriormente, ha escrito un libro, *Ingeniería Genética: Los Peligros; La Ingeniería Védica: Las Soluciones*. El Dr. Fagan es considerado un experto mundial sobre el tema de la ingeniería genética, está en el consejo editorial, y es un revisor de boletines científicos y comenta ampliamente sobre estas cuestiones y otras relacionadas.

Artículos de Prensa:

- "Pone su conciencia antes de su ciencia." - Des Moines Register
- "Dr. John Fagan. . . la voz de la comunidad científica." - Washington Post

[El artículo para discusión: "Etiquetación de Alimentos y Aditivos o Ingredientes Alimenticios Producidos mediante Biotecnología" e información relevante sobre aspectos de etiquetar biotecnología:](#)

NOTICIAS BT

EL BOLETÍN TRANSGÉNICO

Si te apuntas a "**Noticias BT**" te iremos mandando artículos a medida que los traducimos. Por el momento lamento decir que no vamos a poder inundar vuestro buzón con envíos. Hasta ahora solo estoy yo y un colaborador, pero espero que con el tiempo y con mas gente que quieren ayudar en la traducción de artículos, podríamos llegar a tener una buena edición para todo el mundo hispano parlante. Los artículos también están almacenados en linea, en el [índice de artículos](#), para futuras referencias.

Nuevo:

Noticias BT se convierte en dos grupos de noticias:

Para facilitar el manejo de la lista de email que tengo para Noticias BT, - he creado un grupo de noticias en eGroups para recibir el boletín. Este grupo **SOLO** se usara para recibir Noticias BT, nada más. Naturalmente, se llama "**Noticias BT - El Boletín Transgénico**"

Ventajas:

- Una persona puede suscribirse y borrarse de la lista automáticamente, y tener acceso inmediato a los artículos que se han almacenado anteriormente.
- Los emails rebotados se procesaran de forma automática. Muchas veces se me devuelven un promedio del 10% de las ediciones de Noticias BT que envío. Puede ser porque los estudiantes ya se han licenciado, los servidores están temporalmente colapsados o reparandose, la persona ha cancelado su correo, etc., hay muchas razones. Todo esto me hace perder mucho tiempo reenviando Noticias BT hasta que quede definitivamente claro que la dirección esta caducada. Si tenéis dudas de que la lista ha rechazado su dirección de correo porque no estaba disponible durante una serie de envíos, podréis visitar la web del grupo, leer lo ultimo, y volver a suscribirse si es necesario.
- Solo tengo que mandar *un* email al grupo, que se distribuye automáticamente entre vosotros. Antes tenia que estar vigilando el ordenador durante el envío a todos en la lista, cosa que duraba bastante tiempo y costaba dinero. En España estar conectado a internet es muy caro si lo utilizas para trabajar. (¡Y si no también!)
- Hay 20 MB de espacio para almacenar documentos, artículos etc., accesible a todos los suscriptores de Noticias BT.
- Existe un calendario en linea para que individuos u organizaciones puedan dar a conocer el lugar y fecha de sus actividades. (Solo para el grupo de noticias "Alimentos Transgénicos" de Noticias BT. Ver más abajo)

Desventajas:

Solo hay una pequeña desventaja. Siendo un servicio gratuito, eGroups se gana la vida insertando un anuncio discreto en los emails que se envían. Estos anuncios se pueden evitar pagando

\$4.95 al mes o \$59 al año. Si alguien se anima a contribuir esta suma, por favor que se ponga en contacto conmigo.

Para suscribiros, lo único que tenéis que hacer es (desde aquí mismo): Mandar un email a: noticiasbt-subscribe@eGroups.com y automáticamente estaréis suscritos.

Web del grupo: <http://www.egroups.com/list/noticiasbt/>

MUY IMPORTANTE (2)

He creado otro grupo: "**Alimentos Transgénicos**", que aparte de incluir los envíos de Noticias BT, con diferencia del anterior, está abierto para discusión general de temas relacionados con la biotecnología, y todos los que quieren pueden mandar artículos, opiniones, o hacer preguntas etc. Estos documentos también se archivarán en línea para referencia futura.

Incluye chat, y hasta se puede hablar por internet si dispones del plugin adecuado (suministrado por eGroups gratuitamente)

Para suscribirse a este grupo, envía un email a: noticias-bt-discusion-subscribe@eGroups.com

Web del grupo: <http://www.egroups.com/list/noticias-bt-discusion/>

Con ambas suscripciones recibiréis un email de eGroups pidiendo una confirmación de la suscripción. Para confirmarlo, simplemente reenviáis el email de confirmación que les mandan.

Para ambos grupos, se puede recibir los mensajes de tres formas:

1. (Full digest) **De forma completa**: se envía una vez al día, con todos los mensajes completos enviados al grupo en un periodo de 24 horas.

2. (Summary digest) **Resumen**: si escogéis este formato solo recibiréis el asunto del mensaje y el nombre del autor. Para leer el mensaje haz clic en el enlace incluido en el resumen.

(Read it on the Web Only) **Leerlo solamente en línea**: esto significa que no recibiréis ningún mensaje, pero seguiréis siendo un

suscriptor y podréis acceder la pagina web del grupo para leer los mensajes.

Estudiantes y profesores: unas ideas para colaborar

Estudiantes y profesores de ciencias y lengua inglesa podrían aprovechar para combinar la ecología con los estudios, aprendiendo acerca de la ingeniería genética y practicando el inglés al traducir artículos que encuentran o que yo podría suministrar.

En el campo de las artes se podría diseñar logos, hacer dibujos o componer fotos para ilustrar los riesgos medioambientales, la clonación u otros aspectos de la ingeniería genética, también hacer postales para mandar a los amigos o representantes parlamentarios, etc. La imaginación puede volar con las técnicas de morphing al crear imágenes de vegetales con características humanas, o vice versa- para ilustrar, por ejemplo, la patata transgénica que tiene genes humanos para crear leche materna.

Así podríamos crear una biblioteca virtual de imágenes y artículos que se podrán utilizar para concienciar a la gente en esta campaña.

¿Quieres apuntarte a los varios boletines electrónicos en castellano acerca de los alimentos transgénicos?

Nota: Si usas Netscape, tu e-mail se enviara automáticamente, si usas Internet Explorer, llamará a tu programa de correo y tienes que enviar un email en blanco

Enviar

Para mantenerles al tanto de las actualizaciones de este web, artículos, noticias, ensayos, etc.

Enviar

Aparte de incluir los envíos de Noticias BT, con diferencia del anterior, está abierto para discusión general de temas relacionados con la biotecnología, y todos los que quieren pueden mandar artículos, opiniones, o hacer preguntas etc.

Para respetar tu privacidad, eGroups enviará un email pidiendo confirmación de la suscripción. Para confirmarla, solo tienes que reenviar el email con el botón de "Responder" del programa de correo.

Enviar

De Ecologistas en Acción - excelente boletín mensual cubriendo muchas noticias sobre el tema.

Enviar

Un boletín muy bueno que cubre regularmente otros temas ecológicos aparte de los transgénicos.

Un amplio numero de ediciones pasadas en castellano, y todas las ediciones pasadas en inglés se encuentran disponibles en:

www.rachel.org.

Suscripciones en español: envíe un

mensaje a:
listerv@rachel.org; en el
 texto del mensaje
 escriba las siguientes
 dos palabras seguidas
 por su nombre:
SUBSCRIBE
SEMANARIO <su
 nombre>.

Enviar

Amigos de la Tierra
[Friends of the Earth International](#)

Recibirás por correo electrónico las últimas novedades.

Petición nacional para una etiquetación obligatoria. Los ciudadanos deben ser escuchados. Exprese su opinión.

Comentario de Los Estados Unidos

El artículo para discusión "Etiquetación de Alimentos y Aditivos o Ingredientes Alimenticios Producidos mediante Biotecnología" e información relevante sobre aspectos de etiquetar biotecnología:

Los Estados Unidos reconoce la necesidad de la etiquetación apropiada y consistente de alimentos, ingredientes alimentarios, y los aditivos producidos mediante biotecnología *para asegurar armonización y **para evitar o eliminar barreras comerciales potenciales a la distribución comercial de estos productos.***

En estas tablas ponemos observaciones en contraposición a lo que viene anteriormente enfatizado en el documento.

• El propósito de la etiquetación obligatoria... proteger la salud del público... proporcionar al público adecuada información... simplemente el derecho a saber y la libertad de elección.

Los Estados Unidos concuerda con el enfoque examinado en el artículo para discusión de EE.UU. que la etiquetación obligatoria de alimentos o los aditivos alimenticios genéticamente diseñados es apropiada si es considerado por las autoridades competentes que tales sustancias alimentarias son propensas a plantear una amenaza importante a la seguridad o salud tales como alergicidad adquirida por primera vez o aumentada. Los Estados Unidos además concuerda en que la etiquetación debería reflejar cualquier alteración importante en la composición nutritiva, requisitos de utilización, o propiedades útiles de alimentos y aditivos o ingredientes alimenticios (ejemplo, las diferencias materiales) que ocurren como resultado de ingeniería genética. La aplicación de estos principios de etiquetación en los Estados Unidos fué la base para exigir que un nombre diferente del común o usual se diera a una nueva variedad de planta producida mediante biotecnología que tuviera significativamente alterada su composición con respecto a la planta original.

*Los Estados Unidos apoya **la oposición** del Artículo de Discusión a la etiquetación obligatoria de todos (énfasis en todos) los alimentos y aditivos o ingredientes alimenticios únicamente por sus medios de producción genéticamente diseñados.*

Observaciones:

● La etiquetación debe exigirse en todos (énfasis en todos) los productos resultantes del uso de técnicas de ingeniería genética en la producción y procesado de alimentos.

La etiquetación obligatoria es inconsecuente con la legislación de Estados Unidos y políticas públicas resultantes de etiquetación del alimento. Con estas políticas, la falta de identificar los métodos de producción alimentaria no es considerada una omisión de hecho material, en cambio sí que la etiquetación fuera engañosa. Además, en su revisión de los alimentos nuevamente desarrollados producidos mediante la ingeniería genética así como también su revisión de informes y literatura científica por estamentos como La Academia Nacional de Ciencias, y El Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos, la Organización Mundial de la Salud, y la Organización para el desarrollo y Cooperación Económica, **los Estados Unidos no han visto ninguna evidencia para apoyar que, como una clase, los alimentos genéticamente diseñados son ineherentemente menos seguros que los alimentos derivados de tecnologías convencionales de**

producción y por lo tanto encuentra que, como una clase, no requieren etiquetación obligatoria.

Observaciones:

• Muchos científicos argumentan que la ingeniería genética es muy peligrosa. "El ADN introducido puede producir otros cambios no buscados que pueden dañar la salud".

Las agencias reguladoras de Estados Unidos, dentro del USDA y FDA, se encargan de asegurar que el abastecimiento alimenticio es seguro y verídicamente marcado. ***Estas agencias han administrado efectivamente sus responsabilidades en el pasado y continuarán responsabilizándose de la valoración y evaluación de alimentos genéticamente diseñados.***

Observaciones:

• Ejemplos: Leche contaminada por rBGH (hormona del crecimiento bovina) DES, triptófano tóxico, pesticidas estrogénicos que pueden ser responsables de un 50% de reducción en la cantidad de espermatozoides en varones.

Aunque conscientes de que la alegación por algunos que etiquetación obligatoria de todos alimentos genéticamente diseñados esta dentro de el concepto del derecho a saber de los consumidores esto no llega automáticamente a divulgaciones específicas sobre etiquetas alimentarias más allá de la información relevante sobre la salud, la seguridad, y condiciones de uso.

Diversos grupos han elevado cuestiones caracterizadas como "intereses éticos". Los Estados Unidos concuerdan que aunque los consumidores deberían tener acceso a información sobre alimentos bio-ingenierados y que los fabricantes tienen una obligación de proveer tal información, ***hay otros medios aparte de etiquetas alimentarias para proveer tal información. Sin embargo, proveer tal información sobre la etiqueta es muy poco práctico e inequitativo,*** en que, las dificultades y costos considerables correspondientes a tal etiquetación en los productos de mercancía mezclada y a alimentos procesados que contienen los ingredientes de muchas fuentes diferentes, son soportados por todos los consumidores que no pueden compartir los "los intereses éticos" que son acomodados.

Observaciones:

● "Autoridades competentes adecuadas" han decidido que el consumidor no necesita saber... que el conocimiento del consumidor sobre comida genéticamente manipulada es irrelevante.

La potencialidad de caprichosos cambios adversos y los riesgos indefinidos en alimentos genéticamente diseñados era expresado por algunos como una cuestión de salud y la seguridad que requiere etiquetación obligatoria. **Los Estados Unidos mantiene que mientras etiquetación de alimento puede usarse para transmitir riesgos definidos, científicamente válidos a la salud o seguridad, la función primaria de la etiquetación de alimentos es ser de naturaleza informativa más bien que admonitoria.**

Observaciones:

● El público debería ser informado, así como avisado, si nuestras fuentes de alimentación han sido genéticamente manipuladas y son potencialmente peligrosas.

Por tanto, en ausencia de amenazas identificadas a la seguridad, las etiquetas pueden llegar a ser perjudiciales más que informativas. Los Estados Unidos cree que cuando los efectos de salud y seguridad de los productos alimenticios han sido determinados por las autoridades competentes apropiadas, el papel de la etiquetación es determinar la información relevante para incluir sobre la etiqueta. Por lo tanto los Estados Unidos cree que la determinación de los riesgos potenciales a la seguridad del medio ambiente están más allá del alcance del Comité de Código sobre Etiquetación del Alimento. Las preocupaciones con respecto a la diversidad biológica se tratan en otro apartado en la Convención de Diversidad Biológica.

Los Estados Unidos apoya el desarrollo de directivas de etiquetación voluntarias según el Código para asegurar que la etiquetación es consistente y precisamente refleja las propiedades de ambos los productos genéticamente diseñados y productos alimenticios tradicionalmente derivados. Los Estados Unidos no prohíben etiquetas voluntarias descriptivas del método de producción, incluyendo alimentos genéticamente diseñados, con tal que la información no sea falsa o engañosa y no intente establecer una diferencia material inexistente, positiva o negativa entre

productos obtenidos mediante la ingeniería genética y métodos tradicionales.

En resumen, los Estados Unidos apoya etiquetación obligatoria de alimentos, ingredientes alimentarios, y aditivos producidos mediante biotecnología, si tales sustancias alimentarias plantean una preocupación de seguridad o salud, o se alteran significativamente en la composición nutritiva, o requisitos de utilización. Los Estados Unidos también apoya el desarrollo de directivas del Código Alimenticio para la etiquetación voluntaria de alimentos, ingredientes alimentarios, y aditivos producidos mediante biotecnología para que la información que provean no sea falsa o engañosa.

Puntos Relevantes del Documento Alternativo de los Ciudadanos de los Estados Unidos de América



EXPERIMENTOS CON CULTIVOS Y ANIMALES TRANSGÉNICOS EN ESPAÑA (*)

Comunidad Autónoma	Cultivos	Animales
Andalucía	<ul style="list-style-type: none"> · Algodón (1, 3, 8) · Maíz (1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 12, 17, 18, 19, 23, 24, 25) · Girasol (8, 15) · Alfalfa (8) · Melón (20, 21) · Patata (4) · Remolacha (4, 9) · Soja (3, 17, 23) · Tabaco (3, 22) 	

	<ul style="list-style-type: none"> · Álamo (34) · Tomate (13, 31) · Colza (9) 	
Aragón	<ul style="list-style-type: none"> · Maíz (1, 2, 4, 8, 18, 19, 24, 25, 26) · Tomate (4, 16) 	
Asturias	<ul style="list-style-type: none"> · Pino laricio (27) · Eucalipto (5) · Eucalipto camaldulensis (5) 	
Canarias	<ul style="list-style-type: none"> · Maíz (1) 	
Castilla - La Mancha	<ul style="list-style-type: none"> · Maíz (1, 2, 4, 8, 12, 17, 24, 25) · Tomate (14) · Remolacha (1, 4) 	
Castilla y León	<ul style="list-style-type: none"> · Colza (9) · Remolacha (1, 2, 4, 9, 16) · Maíz (1, 2, 4, 8, 25) 	
Cataluña	<ul style="list-style-type: none"> · Tomate (14) · Maíz (1, 2, 4, 8, 12) 	· Cerdo (7)
Galicia	<ul style="list-style-type: none"> · Vid (28) · Maíz (2) 	· Cerdo (30)
Euskadi	<ul style="list-style-type: none"> · Patata (33) 	
Extremadura	<ul style="list-style-type: none"> · Tomate (6, 11, 14, 20) · Maíz (1, 2, 8, 12, 17) · Soja (17) 	
La Rioja	<ul style="list-style-type: none"> · Tomate (14) · Remolacha (4) 	
Madrid	<ul style="list-style-type: none"> · Maíz (1, 12) 	
Murcia	<ul style="list-style-type: none"> · Calabaza (20) · Tomate (22) 	
Navarra	<ul style="list-style-type: none"> · Tomate (14, 19) · Trigo (19) · Maíz (1, 2, 4, 8, 19) 	
Valencia	<ul style="list-style-type: none"> · Melón (13, 17) · Cítricos (32) · Ciruelo (32) · Maíz (4) · Remolacha (4) · Tabaco (21) 	· Lubina (29)

Empresas y Entidades implicadas:

1. Monsanto,
2. Novartis,
3. Rhone-Poulenc,
4. AgrEvo,
5. CEASA,
6. NESTLÉ,
7. Harlan Interfauna,
8. Pioneer,
9. PGS,
10. ARGOS,
11. Hispareco,
12. Mahissa,
13. Sluis & Groot,
14. Petoseed Ibérica,
15. Vanderhave Cuban,
16. SES Ibérica,
17. ASGROW,
18. Mycogen,
19. Senasa,
20. Seminis,
21. Tezier Ibérica,
22. Biocem,
23. Koipesol,
24. Cargill,
25. DeKalb,
26. Advanta Ibérica,
27. Universidad de Oviedo,
28. Universidad de Vigo,
29. Instituto Acuicultura Torre de la Sal,
30. Complejo Hospitalario Juan Canalejo,
31. Centro I+D Hortícola de Almería,
32. IVIA,
33. Gobierno Vasco,
34. Universidad de Málaga.

La manipulación genética implica hacer una injerencia en la masa hereditaria de un organismo para cambiar sus cualidades . Se trata principalmente de trasladar material genético a otra especie y así dar origen a una cualidad deseada. Por ejemplo se trasladan genes del hombre al cerdo para que el este crezca rápidamente y produzca más carne.

Otros ejemplos creados por la ingeniería genética es la introducción de genes de polilla en patata, de peces en árboles, de escorpión en maíz, de ratón en arroz...

[Plantas transgénicas y antibióticos](#)

[Tecnología terminator](#)

[¿Quién regula los alimentos transgénicos?](#)

π ¿EL ATAJO HACÍA UNA CATÁSTROFE ECOLÓGICA?

La manipulación genética se describe a veces como un desarrollo de la mejora genética artificial tradicional. Pero en realidad se trata de algo totalmente distinto. En vez de cruzar diferentes clases, razas, y especies que están relacionadas entre sí, se unen las masas hereditarias de especies muy alejadas, que la naturaleza por sí misma jamás hubiese mezclado.

Lo que principalmente se quiere conseguir con la manipulación genética es que el organismo se las arregle bien en un ambiente nuevo, que produzca más, que sea resistente a enfermedades y plagas, que tenga ciertas cualidades o que tolere sustancias tóxicas. El motivo de éstos cambios es, en primer lugar, mejorar en el mercado la posición de las empresas que controlan la investigación en ese terreno y que pueden introducir los organismos manipulados genéticamente.

Se trata de organismos vivos extraños que, una vez liberados en el medio ambiente, pueden expandirse y cruzarse con sus parientes silvestres. Las consecuencias a largo plazo son desconocidas, pudiendo ser variadas y funestas. El peligro que conlleva puede compararse al que va unido con la introducción de una especie en un sistema ecológico donde no ha existido anteriormente. La historia nos muestra una larga lista de ejemplos de los efectos catastróficos que han aparecido de ésta forma.

Exactamente igual que una especie extraña, un organismo manipulado tiene una ventaja competitiva con respecto a sus familiares salvajes y otras especies, pudiendo llegar a eliminarlas. El organismo manipulado genéticamente también puede hacer pasar sus nuevas disposiciones hereditarias a las especies silvestres y de ésta forma crear un desequilibrio en el sistema ecológico. Los pesticidas o medicamentos que distintos organismos producen tras la manipulación, pueden llegar a causar daños no intencionados en otros organismos, inclusive en el ser humano. La manipulación genética para conseguir la resistencia a plagas, puede llevar a que éstas se hagan más resistentes y dañinas y así agravar el problema. La resistencia a los plaguicidas en los organismos manipulados genéticamente y a otros tóxicos, puede estimular la utilización de estas sustancias. Los organismos manipulados genéticamente pueden alterar el equilibrio en la naturaleza de formas variadas y causar daños irreparables.



La manipulación genética es una amenaza seria contra la diversidad biológica y contra los ecosistemas, los cuales ya están bastante maltratados por productos tóxicos y otras perturbaciones. Se nos presenta un nuevo problema ambiental que podemos al que se denomina "contaminación genética".

Por desgracia el mundo está mal equipado para afrontar esta nueva amenaza. Las pruebas que garantizan la ausencia de efectos negativos son totalmente insuficientes. La legislación es débil en éste terreno, especialmente en los países en vía de desarrollo, a los que se les esquilma sus recursos genéticos y además se les utiliza como "conejiillos de India" en la manipulación genética.

Ya, hoy en día, las empresas consiguen patentes sobre los organismos manipulados genéticamente, y que consideran " haber descubierto". Por primera vez en la historia se puede ser propietario de la vida. Se puede patentar animales, plantas, procesos biológicos, genes, células, etc. De esta manera, unas pocas multinacionales consiguen el control sobre los recursos naturales y controlan el mercado mundial de alimentos y demás

productos, poniendo en peligro la seguridad alimenticia y la economía de comunidades y países enteros.

La manipulación genética parece ser una tecnología desbocada sin que el debate social y las medidas de seguridad lleven el mismo compás de desarrollo. La manipulación genética puede tener consecuencias duraderas, no sólo para el medio ambiente global, sino también para la salud humana, la economía social, para las relaciones entre los países pobres y ricos, las creencias religiosas y muchas otras formas de convicciones.

La industria que se ocupa de la manipulación genética se dirige lo más rápidamente posible hacia un mundo lleno de organismos manipulados. Puede ser un atajo para la catástrofe ecológica y Greenpeace quiere parar su marcha.

π ¿ QUÉ ES LA MANIPULACIÓN GENÉTICA?

Los genes determinan las cualidades de los organismos. Pero no son piezas de inertes de una maquinaria sino que interaccionan entre sí y con el medio ambiente, dando lugar a la inmensa variedad de organismos que hoy viven en el Planeta, que son el proceso de millones de años de evolución.

Hasta hace poco, la evolución natural ha limitado y dirigido el intercambio de material genético. Por ejemplo un perro y un gato no pueden reproducirse entre sí y de esta forma el material genético de las dos especies se mantiene separado. La situación es la misma para otras muchas especies animales y vegetales que durante millones de años se han desarrollado y ahora forman parte de los ecosistemas naturales. Estos ecosistemas variados actúan como un equilibrio dinámico y conjuntamente conservan la vida en la tierra. La ingeniería genética altera estas dinámicas.

π Diferencias entre la manipulación genética y la mejora genética tradicional

La mejora genética tradicional ha llevado un proceso lento donde la polinización se ha realizado entre organismos en que las diferencias genéticas han sido pequeñas. Con la manipulación genética se pueden intercambiar genes entre organismos de especies extrañas entre sí. Con los métodos tradicionales no se

pueden cambiar ciertas cualidades básicas , pero con la manipulación genética los genes se pueden combinar pasando todos los límites biológicos, llegando a las más absurdas combinaciones. Cortando trozos deseados de la masa hereditaria de organismos vivos y trasladándolos a otros organismos, duplicando y cambiando genes en un organismo, el ser humano consigue lo que sería totalmente imposible en la naturaleza, incluso en medios naturales extremos.

Cambiar plantas y animales con ayuda de la manipulación genética implica, principalmente, que contienen genes de organismos con los cuales ni siquiera están emparentados. La manipulación genética también elude los mecanismos de control que dirigen ciertas características en los organismos, y que por ejemplo deciden que un animal sólo puede tener dos ojos. Con los métodos tradicionales de polinización no se saltan estos mecanismos de control, pero con la manipulación genética ya se ha creado una mosca con 14 ojos.

Los científicos desarrollaron la manipulación genética a principios de 1970. Utilizando métodos muy variados, pueden trasladar material genético entre organismos totalmente extraños entre sí, desde virus y bacterias hasta plantas y mamíferos. La meta de la manipulación genética es introducirse en los organismos vivos y cambiar sus cualidades, para que concuerden mejor con "las necesidades económicas y culturales". Las grandes empresas que dominan ésta industria naciente, para mejorar su posición en el mercado construyen nuevas plantas y animales

π El significado de la terminología

A veces utilizamos el término usual de ingeniería genética para compendiar el terreno en el cual se interviene en la masa hereditaria de un organismo y se intercambian genes entre distintas especies, pero principalmente hablamos de manipulación genética, es una elección muy consciente pues es la palabra que mejor describe lo que está ocurriendo actualmente. Desde hace mucho tiempo la industria agro-química se esfuerza por neutralizar la utilización del lenguaje. Manipulando el lenguaje, se espera tranquilizar a la gente. Las palabras cargadas negativamente se intentan evitar, cómo "manipulación" y se utiliza la palabra neutral

"modificación ". Los organismos que se manipulan genéticamente se llaman oficialmente organismos modificados genéticamente (OMG). La Comunidad Europea ha encontrado un nuevo concepto -"Novel food" (aproximadamente " alimentación moderna nueva") - que se va a utilizar para designar a la comida manipulada genéticamente. Puede parecer totalmente inocente y casi no se relaciona con la manipulación genética.

π ¿ QUÉ META TIENE LA MANIPULACIÓN GENÉTICA?

Cuando intencionalmente se manipula animales y plantas genéticamente para liberarlas al medio ambiente se tienen las siguientes metas:

Adaptarse a las circunstancias ambientales y climáticas

Resistencia a las enfermedades e insectos

Cambiar cualidades del producto

Tolerancia contra diferentes tóxicos.

Además se manipulan microorganismos para poder extraer sustancias venenosas, exterminar los insectos dañinos y para producir medicamentos y enzimas.

π Adaptación al clima y otros factores ambientales.

Se manipulan plantas y animales para que sean más resistentes a condiciones ásperas como frío y sequía, para que puedan sobrevivir en terrenos donde normalmente no se defienden.

Esas utilizaciones de la manipulación genética no están tan desarrolladas como muchas otras, porque por ejemplo la resistencia contra la sequía o un elevado contenido de sal conlleva una adaptación compleja que no se puede conseguir con la variación de unos pocos genes.

π Mayor crecimiento y productividad.

Con la intención de aumentar la productividad, los genes de crecimiento de hormonas de especies extrañas se han introducido en cerdos, corderos, pollos, carpas, palometa, trucha. Estos genes se han cogido entre otros de los seres humanos, del ganado y de ratones.

En el instituto de investigaciones americano en Beltsville, se han introducido hormonas de crecimiento de genes humanos en el cerdo, para aumentar el crecimiento y producir más carne. Los cerdos manipulados sufrieron reumatismo, úlcera de estómago, debilidad muscular, aletargamiento, ceguera parcial e incapacidad de reproducirse. Los científicos alentados por haber conseguido ratones con el doble de su tamaño normal continúan utilizando genes de otras especies para conseguir "el supercerdo".

π Resistencia a enfermedades e insectos



Se han manipulado las cosechas que tienen que resistir las plagas de insectos para que produzcan venenos. Por ejemplo se ha introducido un veneno de escorpión en el maíz, para que la planta cree su propio insecticida. Un gen de una bacteria, *Bacillus thuringiensis* (Bt), se ha introducido en muchas plantas cultivadas, inclusive tomate, maíz, algodón y tabaco, así producen ellas mismas el veneno que la bacteria suele producir normalmente.

La manipulación genética se utiliza también para luchar contra enfermedades de las plantas producidas por hongos, bacterias y virus.

π Cambios de las propiedades del producto

La utilización de la manipulación genética hace adaptarse a los organismos a los deseos económicos y comerciales de la industria. "La genética va a cambiar el mercado de la alimentación", con estas palabras empieza un artículo en éste campo.

Se han manipulado ovejas y cabras para que produzcan

substancias curativas en la leche y la industria considera la posibilidad de manipular genéticamente a las vacas para que produzcan una leche con más calidad.

Ya se venden en EE.UU tomates manipulados genéticamente para que maduren más lentamente, y se utilizan en el puré de tomate en el mercado inglés. Esto implica que el tomate conserva mucho más tiempo su apariencia de frescor. El 98% de los cambios realizados con las cualidades del producto han tenido como meta prolongar la vida del producto en los establecimientos alimenticios, facilitar el transporte y hacer más productivas las polinizaciones.

Las bacterias se manipulan genéticamente para utilizar los enzimas en la producción de queso y cerveza. La soja y la colza se manipulan para cambiar la composición del aceite y grasas y así funcionen mejor al utilizarlas en productos de limpieza o para freír.

Además de cambiar las cualidades de las plantas de cultivo, también se trata de producir productos totalmente nuevos. Por ejemplo se han manipulado tomates y tabaco para que produzcan partes de proteínas antígenas de la malaria, con la esperanza de poder utilizarlas en las vacunas humanas. Se estudia la posibilidad de utilizar las plantas tanto para producir medicamentos como enzimas para distintos procesos de producción. La soja y la colza se manipulan para que de ellas se pueda producir plástico.

Tolerancia a los pesticidas y metales pesados

La mayor parte de las investigaciones realizadas actualmente en las plantas se trata de la resistencia o tolerancia a los pesticidas. La planta recibe un gen, de una bacteria normalmente, que le permite sobrevivir en la presencia de pesticidas químicos. El campesino puede utilizar en sus plantaciones despreocupadamente éstos venenos. El 34% de los experimentos realizados entre 1986 y 1993 se trató de la resistencia y tolerancia a los venenos. Ha incluido la resistencia a los plaguicidas 2,4 ácido fenol (2,4-D), ético dicloro asulam, atracín, bromoxonil, oxinil, fosametín, glifosato, glufosinato, piridín, y úrico sulfonil. Las primeras cosechas manipuladas genéticamente que recibieron autorización ilimitada en Canadá y Europa eran



resistentes a los venenos.

Las plantas tolerantes a los metales pesados se utilizan para acumular sustancias tóxicas y así sanear los terrenos contaminados. La manipulación genética se ve como un medio para aumentar la utilización de éstas plantas.

Si deseas más información solicítanosla:
biodiversidad@greenpeace.es

CON GENES DE RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS



Algunas de las plantas manipuladas genéticamente que se están cultivando ya contienen genes para hacer ineficaces a los antibióticos. Estos genes de resistencia a los antibióticos pueden ser absorbidos por los microorganismos del suelo o por las bacterias patógenas que se encuentran en los intestinos de animales y humanos y, por tanto, hacerse invulnerables a los antibióticos en cuestión. También pueden ser recogidas por bacterias no dañinas que las mantendrían, pudiéndolas pasar a otras patógenas al entrar en contacto con estas.

El maíz manipulado genéticamente por la multinacional agroquímica Novartis, que ha sido cultivado por primera vez en Europa en 1998, y que puede ser procesado para su utilización como alimento, debe ser observado con especial atención. Contiene un gen de resistencia a diversas penicilinas frecuentemente utilizadas en medicina para terapias humanas y animales. Su utilización como

forraje o alimento supone un peligro para la salud por lo que debería ser inmediatamente prohibido.

El gen de resistencia a los antibióticos se encuentran en todas y cada una de las células de la planta manipulada genéticamente. Al cultivar el maíz de Novartis en grandes extensiones, miles de millones de estos genes son liberados al medio ambiente. Todos los hallazgos científicos hasta la actualidad demuestran que el gen de resistencia a los antibióticos puede ser absorbido por las bacterias intestinales de animales y humanos.



Con una sola mutación en un gen de resistencia a un determinado antibiótico se puede generar resistencia a todos los antibióticos de una misma familia, incluso a los de nueva generación, haciéndoles inútiles para cualquier terapia. Una vez que un patógeno ha adquirido la resistencia a un antibiótico, esta habilidad es transmitida a las siguientes generaciones, imposibilitando el uso de este fármaco durante años.



Greenpeace marca un cultivo de maíz transgénico en Alemania

Aunque son muchos los genes de resistencia a antibióticos utilizados en las plantas transgénicas, hay cuatro que merecen una especial atención, dado que presentan un riesgo especial al haber sido ya introducidos en los mercados europeos:

La ampicilina: El gen de resistencia a la ampicilina, conocido como gen "bla", se encuentra en el maíz Bt de Novartis que está siendo cultivado y comercializado en Europa (En España bajo los nombres COMPA CB y JORDI CB). Con una sola mutación puntual de este gen, los patógenos pueden inactivar a los cefalosporinos (un grupo de antibióticos de la familia de los beta-lactámicos), por lo que confiere resistencia no sólo a la ampicilina sino también a otra serie de penicilinas como la penicilina G, la penicilina V, la amoxicilina, la propicilina o la fenoximetipenicilina. Otros muchos antibióticos de la misma familia, podrían también verse afectados, como la feneticilina, meticilina, flucoxilina o cloxacilina. Estos antibióticos se encuentran aun hoy en día entre los de más amplia utilización para combatir diversas enfermedades. En Europa cada año se

recetan millones de veces. Sólo en Alemania, durante 1996, se prescribieron más de 12 millones de recetas. Son utilizados para tratar la faringitis, amigdalitis, bronquitis, difteria, escarlatina, neumonía, accesos de tos, inflamación del oído medio y muchas otras enfermedades infecciosas.

La canamicina y la neomicina: Este gen de resistencia a la canamicina y la neomicina es conocido como nptII o aph3'-2. Entre las plantas transgénicas con este tipo de genes se encuentran, por ejemplo, el tomate de maduración retardada de Calgene o las colzas Bt de AgrEvo y de Calgene. La canamicina es un antibiótico que puede ser utilizado para el tratamiento de diferentes enfermedades infecciosas cuando la penicilina u otras drogas menos tóxicas son ineficaces a causa de la presencia de agentes infecciosos resistentes. Por ejemplo, para infecciones de huesos, tracto respiratorio, piel, tejidos, abdominales y del tracto urinario. Además, estamos hablando de uno de los pocos fármacos existentes que todavía son útiles para la lucha contra la bacteria TB o bacilo de Koch, causante de la tuberculosis. Estos antibióticos, pertenecientes a la familia de los aminoglicósidos, podrían afectar a la efectividad de otros como la neomicina, la estreptomina, la gentamicina o, incluso a los de nueva generación, como la tobramicina y la amicacina.



La amicacina: En la actualidad se encuentra en proceso de conseguir licencia para Europa una línea de patata modificada genéticamente que contiene un gen de resistencia a la amicacina (el gen nptIII o aph3'-3). La amicacina es observado como un antibiótico de "reserva" en la medicina humana. Se utiliza lo menos posible para evitar generar resistencia entre las bacterias. Por esta razón, las autoridades alemanas se han pronunciado en contra de que estas variedades de patata sean autorizadas para su uso alimenticio. La amicacina es un antibiótico de nueva generación de la familia de los aminoglicósidos. Tiene una amplia utilidad para el tratamiento de enfermedades infecciosas, en especial en personas con inmunodeficiencias o cuyas bacterias presenten un alto grado de resistencia a otros antibióticos.

La estreptomicina. El gen $aadA^{(3)}$, que confiere resistencia a la estreptomicina y a la espectinomicina, está siendo utilizado en algunas plantas transgénicas, como el algodón de Monsanto. Si bien la espectinomicina se utiliza casi exclusivamente, aunque cada día menos, para el tratamiento de la gonorrea, la estreptomicina todavía tiene gran utilidad en medicina, ya que es utilizada para el tratamiento de infecciones severas como la endocarditis (infección bacteriana en las válvulas cardíacas). Además, dada la cada vez mayor resistencia de enterococos, estafilococos y estreptococos a la gentamicina, la estreptomicina alcanza mayor interés como antibiótico aún útil.



¿Por qué necesita la industria de la ingeniería genética de estos genes de resistencia a antibióticos?

Los genes de resistencia a antibióticos no tienen ninguna función en la planta una vez que ésta se encuentra en el campo. Sólo son utilizados en el laboratorio durante el proceso de manipulación genética y son denominados "genes marcadores". Su objetivo es facilitar el trabajo de los ingenieros genéticos a la hora de encontrar, entre millones de células, aquellas en las que se ha producido con éxito la manipulación genética. Es decir su única función es la de "separar la paja del grano". Cuando, tras la manipulación genética, son tratadas con antibióticos, las células naturales mueren y sólo aquellas en las que la intervención genética se ha realizado con éxito sobreviven. Entonces son seleccionadas para su posterior cultivo.



De todos modos, ha sido posible durante años hacer plantas transgénicas sin necesidad de utilizar genes de resistencia a antibióticos. Más aún, existen métodos que permiten retirar estos genes una vez han sido utilizados y antes de ser transferidos a la planta. También existen genes marcadores menos peligrosos que los de resistencia a antibióticos. En otras palabras, la tecnología

necesaria para evitar estos riesgos está disponible pero apenas se utiliza.

Las únicas razones para mantenerlos son de comodidad, por su bajo coste y por la falta de respeto que muestran las grandes multinacionales agroquímicas ante los ciudadanos y la salud pública.



Aunque muchos científicos, autoridades y organizaciones internacionales llevan años recomendando no utilizar genes de resistencia a antibióticos por no ser necesarios en absoluto, muchas empresas continúan aferrándose a una tecnología obsoleta y con riesgos.



Recientemente un estudio realizado por el director de la Unidad de Agentes Bacterianos del Instituto Pasteur y responsable del Centro Nacional sobre los mecanismos de resistencia a los antibióticos en Francia alertaba sobre la utilización de estos genes y manifestaba que la industria había menospreciado sus riesgos. De esta manera unía su voz a cientos de científicos que se han pronunciado en contra de la utilización de estas técnicas.



Según este informe del Instituto Pasteur, el peligro de generar resistencia a los antibióticos, ahora aumentado por la introducción de plantas transgénicas con estos genes, representa un riesgo mayor para personas con inmunodeficiencias, como es el caso de enfermos de SIDA, leucemia, receptores de transplantes, pacientes de cáncer tratados con quimioterapia o personas de avanzada edad. Entre los patógenos que atacan a estas personas se

encuentran los Acinetobacter, los cuales tienen la capacidad de incorporar eficientemente ADN de las plantas en descomposición.

También nuevos hallazgos realizados por investigadores del Oekoinstitut Freiburg de Alemania indicaban que los genes de resistencia a antibióticos podían pasar de las plantas a los animales alimentados con ellas y de éstos a patógenos que afectan a los humanos. A estas denuncias se ha unido el Presidente del Consejo Médico de Berlín, Dr. Ellis Huber, quien ha alertado del peligro de que agentes patógenos puedan obtener resistencia a los antibióticos a través de las plantas transgénicas. Igualmente, el profesor Teuber del Instituto Federal suizo de Tecnología ha publicado en la revista "Nature" sus nuevos hallazgos sobre el paso de bacterias resistentes a antibióticos desde animales a humanos, como por ejemplo a través de la leche, para terminar pidiendo la prohibición del cultivo y consumo del maíz transgénico de Novartis.



Dada su peligrosidad y el hecho de que son innecesarios, muchas autoridades, comités científicos y científicos independientes de Alemania, Austria, Suiza, Reino Unido, Francia, Grecia, Luxemburgo, Noruega, Estados Unidos, Canadá, India, etc., se han pronunciado ya en contra de la utilización de estos genes.

Y en España...

A pesar de que el Congreso de los Diputados votó unánimemente en contra de la aprobación del maíz transgénico de Novartis en 1996 y de las aplastantes evidencias científicas, ni el Comité de Bioseguridad español ni el gobierno (en ninguno de sus ministerios implicados; Sanidad, Medio Ambiente y Agricultura) se han pronunciado al respecto, salvo para defender los intereses económicos de Novartis. Más aún, han autorizado diversas líneas de maíz modificado genéticamente de la multinacional agroquímica suiza con genes de resistencia a la ampicilina y están permitiendo la entrada ilegal de otras variedades transgénicas de maíz procedentes de Estados Unidos. Además, España está impulsando la aprobación de otras muchas plantas transgénicas con genes de resistencia a antibióticos que han sido prohibidas en países como Grecia, Austria, Luxemburgo, Noruega, etc.



Algunas de las plantas con genes de resistencia a antibióticos aprobadas o pendientes de aprobación son:

A la canamicina y neomicina:	Achicoria de Bejo Zaden
Tomate de Calgene	Maiz de Monsanto
Tomate de Zeneca	Maiz de Pioneer
Tomate de Agritope	Patata de Monsanto
Tomate de DNAP	Patata de Amylogene
Tomate de Monsanto	
Colza Bt de AgrEvo	A la ampicilina:
Colza de Calgene	Maíz Bt de Novartis
Colza de PGS	Maíz de DeKalb
	Maíz de AgrEvo
A la estreptomicina y espectomicina:	A la amicacina:
Algodón Bt de Monsanto	Patata de Avebe

conoce ya mundialmente como tecnología "terminator" al sistema de esterilización de plantas creado por medio de ingeniería genética en Estados Unidos. El desarrollo de esta tecnología partió de una colaboración entre el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y la empresa de semillas Delta & Pipe Land.

π La tecnología "terminator" consiste en hacer estériles, por medio de la introducción de una serie de genes, a las semillas que las plantas producen. De esta manera sólo existiría una primera generación de vegetales, que sería creada en laboratorio.



π Los peligros para la agricultura y los ecosistemas son múltiples. En principio, los agricultores se verían privados de poder guardarse parte de la cosecha para ser replantada al año siguiente. Esta costumbre ancestral ahorra miles de millones de dólares al año a los granjeros de todo el mundo, en especial en los países más pobres, donde esta práctica está más extendida. Con la tecnología "terminator" los agricultores se verían obligados a comprar cada año las semillas a las empresas multinacionales, con el consiguiente desembolso añadido de dinero. Esto también previene al agricultor de crear sus propias variedades vegetales por medio de la hibridación de distintos tipos de plantas.

π Los agricultores más pobres, que alimentan a casi 1.500 millones de personas, serán los más afectados pues no pueden afrontar los costes que suponen comprar año tras año las semillas.

π Pero los problemas no se acaban aquí. Como ya ha sido comprobado en numerosos cultivos transgénicos, las plantas manipuladas genéticamente pueden traspasar sus genes a otros cultivos o flora silvestre, con lo que podrían esterilizar a miles de especies y variedades agronómicas y salvajes, provocando su extinción.



π Bajo el acuerdo de investigación adoptado con la USDA, la empresa Delta & Pipe Land ha conseguido la patente US

No. 5.723.765 que le garantiza el monopolio sobre la tecnología "terminator". Aunque en principio esta empresa se dedica principalmente a producir algodón y soja, la patente puede cubrir potencialmente todos los cultivos. De momento la tecnología sólo es efectiva en plantas de algodón y tabaco, pero se espera que pueda hacerse extensiva a otros muchos cultivos antes del año 2.000.

π La multinacional agroquímica Monsanto, que está en proceso de finalizar su compra de la empresa de semillas Delta & Pipe Land, intenta conseguir de esta manera la patente sobre esta tecnología. De llegarse a esta situación, una gran multinacional, como Monsanto, podría adueñarse de una herencia y bien común que ha evolucionado y pertenecido a toda la humanidad durante más de 12.000 años.

π Monsanto ya ha comprado numerosas empresas de semillas en todo el mundo para intentar monopolizar el mercado de alimentos global. En los últimos dos años, ha realizado una inversión de varios miles de millones de dólares para adquirirlas. Entre éstas destacan Holden's Foundation Seed, que suministra el germoplasma para el 35% de los maíces híbridos cultivados en EE.UU., Asgrow Agronomics, que es calificada la mayor empresa de semillas de soja en EE.UU., Dc Kaib Genetics, la segunda mayor empresa de semillas de EE.UU. y la novena del mundo, Sementes Agrocere S.A., la empresa líder de maíz de Brasil, que copa el 30% del mercado, y ahora Delta and Pipe Land, que controla el 85% del mercado de algodón de Estados Unidos.

π De acuerdo con un portavoz del gobierno estadounidense, los principales objetivos donde utilizar esta tecnología son el Segundo y Tercer Mundo, centrándose en cultivos como el arroz, el trigo, el sorgo, y la soja. De esta manera dos de los principales cultivos del mundo, el arroz y el trigo, que forman parte de la dieta alimentaria de los más pobres (1.000 millones de personas en Asia, 300 millones en Africa y 100 millones en Latinoamérica) pasarán también a ser monopolio de las empresas multinacionales, o más concretamente de Monsanto.

π Gracias a la obtención de patentes sobre cultivos, las empresas de ingeniería genética están estableciendo contratos con cláusulas

casi feudales. La multinacional Monsanto exige a los agricultores que cultiven su soja RRS que firmen un contrato en el que se obligan a no utilizar otro herbicida que no sea el aconsejado por la multinacional, no intercambiar ni quedarse con parte de las semillas, permitir la entrada de inspectores de Monsanto en cualquier momento y estar sujetos a un sistema de multas por incumplimiento de lo acordado. Con la tecnología "terminator" los contratos dejarán de ser casi feudales para ser feudales por completo.

Si deseas más información, solicítanósla a:
biodiversidad@greenpeace.es



¿Quién controla los alimentos transgénicos?
¿Quién los regula?



El caso de la "patata caliente"

Monsanto ha producido una patata transgénica, New Leaf, que genera su propio insecticida para defenderse del ataque de determinadas plagas, como el escarabajo de Colorado. Cada célula de esta patata produce la sustancia Bt, gracias a un gen del *Bacillus thuringiensis*, con lo que es mortal para diferentes especies de insectos.

La Agencia de Medio Ambiente de Estados Unidos (US EPA) ha incluido esta patata dentro del catálogo de plaguicidas dado su poder insecticida.

Sin embargo, las patatas de Monsanto cuando son vendidas en el supermercado, aunque anuncian sus contenidos nutritivos y lista de nutrientes, no incluyen en su etiquetado ninguna referencia a contener un insecticida.

Cualquier insecticida recogido en las listas de la EPA anuncia el tipo de tóxico que contienen y las formas de manejo para evitar intoxicaciones. Las patatas sin embargo carecen de esta información.

La EPA considera que al tratarse de un alimento, no es su competencia informar sobre los contenidos del mismo, pues es la FDA (Administración de Alimentos y Drogas) de la que dependen estos productos.

La FDA, por su parte, indica que no puede regular un producto que ha sido catalogado como plaguicida, pues esto es competencia de la EPA.

La EPA devuelve la "patata caliente" a la FDA diciendo que este organismo es el encargado de etiquetar los productos alimenticios pero la FDA recuerda que, por ley, se les tiene prohibido incluir información sobre plaguicidas en sus etiquetas, pues esto corresponde a la EPA.



Además, si un producto transgénico es considerado como "GRAS" (generalmente reconocido como seguro), la FDA no tiene competencia para distinguirlo con un etiquetado. Pero, ¿quién considera un producto como "GRAS"?

Desde 1992 las leyes estadounidense han retirado a la FDA el poder de examinar los productos transgénicos. Por tanto, es la empresa comercializadora (en este caso Monsanto) la responsable de auto-catalogar sus productos como "GRAS" o no.

Monsanto es por tanto la responsable de valorar la seguridad de sus propios productos. Sólo si la multinacional admitiera de forma voluntaria que sus productos no son seguros, entonces podría intervenir la FDA. Si no, la FDA se ve obligada por ley a autorizar la comercialización del producto sin necesidad de re-evaluarlo.

La FDA sólo puede etiquetar un producto transgénico si ha sido informada por la empresa comercializadora de que éste contiene alérgenos o ha sido "materialmente modificado". Pero Monsanto considera que el convertir una patata en un plaguicida no es "modificar materialmente" el producto y tampoco refleja que puedan existir alérgenos.

Monsanto dice que no es responsabilidad suya demostrar la seguridad de sus productos pues, su función es vender tanto como puedan. Además la responsabilidad de la seguridad de los productos alimenticios y de su autorización es, por ley, competencia de la FDA.

En resumen:

LA EPA es responsable por ley de controlar el uso de plaguicidas pero no de los productos alimenticios. Por tanto, aunque la patata de Monsanto sea catalogada como plaguicida no puede ser etiquetada por esta agencia.

LA FDA es responsable de controlar los productos alimenticios pero, por ley, no puede indicar en sus etiquetas nada sobre plaguicidas ni desautorizar la comercialización de un producto catalogado "GRAS". Además, al tratarse de alimentos transgénicos, la ley basa la posibilidad de actuación de la FDA en la "buena voluntad de las empresas", que deberán informar voluntariamente sobre los peligros y modificaciones de sus productos.

Monsanto es responsable voluntaria de informar a la FDA sobre sus productos transgénicos pero no es responsable legal de los daños ni la seguridad de sus productos, pues es la FDA quien autoriza la comercialización de un producto alimenticio basándose en los informes que presentan las empresas comercializadoras.

Apuntes Transgénicos

1- Primeros apuntes: Cuatro palabras sobre los "palabros"

Con frecuencia -y en parte por culpa de los mismos que están metidos en la "transgenia"- se utilizan vocablos que se prestan a confusión. Como que en el tema que nos ocupa hay que hilar tan fino como se pueda, resumo los "palabros" que pueden resultar equívocos, explicando su auténtico significado. (No se incluyen los términos que irán apareciendo con frecuencia a lo largo de los apuntes: "plásmido", "transposón", "ssDNA y tantos otros).

Ingeniería biológica o bioingeniería

No tiene nada que ver con la biotecnología, ni con la manipulación genética, ni con los genes, ni con nada que nos concierna. Se trata, simplemente, de la/las tecnologías que permiten obtener "recambios sintéticos" (por decirlo de alguna manera) para un organismo, normalmente el humano. Por ejemplo: una persona tiene hecha polvo la válvula mitral (es la que separa la aurícula del ventrículo izquierdos en el corazón. La del lado derecho se llama "tricúspide"). Pues bien, un "bioingeniero" lo que hace es diseñar y poner a punto una "mitral" confeccionada, por ejemplo, con tejido porcino. O, más actualmente, con algún polímero de síntesis. Otro ejemplo: me rompo un hueso por una parte difícil de conseguir su autosoldadura: un "bioingeniero", aplicando

"bioingeniería", es posible que me ofrezca un "repuesto" fabricado con una aleación de titanio, por ejemplo.

Fecundación in vitro

Tampoco tiene nada que ver con "lo nuestro". Son técnicas ginecológicas para lograr embarazos en mujeres que, de manera natural, no los conseguirían. Tanto da que se haga con esperma (o precursores) de un donante anónimo, o del marido, o que una sea la madre biológica y otra la que queda embarazada, y mil y una posibilidades más. No hay "manipulación genética" en el sentido auténtico de la palabra.

Clonación

Esto ya nos concierne más. Se trata de conseguir un ser con el mismo genoma (conjunto de genes, vamos: lo que da -con muchos matices- "forma" al individuo) que otro. El precedente que nos viene a la memoria es casi seguro el de la oveja Dolly, olvidándonos de que la clonación es un mecanismo reproductivo extremadamente frecuente en la naturaleza. Prácticamente todos los vegetales son capaces de clonarse, algunos de ellos -por ejemplo las fresas que ahora se está comiendo JSE, yo no :(,lo hacen siempre ("estolones" en el caso de las fresas). Por su parte, hay algunos grupos de animales que también lo hacen: no olvidemos a las abejas y otros himenópteros, o a mamíferos como los conocidos comúnmente como "armadillos". Con todo, hay un detalle a tener en cuenta: ***la oveja Dolly, y todos las terneras, ratas, sapos y lo que queráis, que la siguieron, no son clónicos, rigurosamente hablando.*** Me explico:

En una célula de animal ("célula eucariota", aunque también se aplica a los vegetales) no sólo se encuentra ADN (lo más correcto, según los acuerdos internacionales es escribir DNA. Ya lo sé, ya lo sé.....imposición anglosajona) en el núcleo, sino también en unos corpúsculos extranucleares llamados mitocondrias. En la actualidad está más que comprobado que este ADN mitocondrial ("mtADN") no sólo controla funciones de la mitocondria (hay muchas en cada célula), sino que también tienen su cometido genético extra-mitocondrial. Dos ejemplos:

-La sordera familiar hereditaria: (el mejor investigador español del tema: Xavier Estivill, Institut de Recerca Oncològica, IRO -Instituto de Investigación Oncológica-

en Bellvitge (Barcelona). Es un organismo público.
Teléfono: 932 607 775)

-La muerte celular programada ("apoptosis").

Por tanto, para que Dolly y homólogos fueran realmente clones de sus "madres" deberían también poseer este mtADN. Y, estudiando la técnica usada en todos los casos, se puede comprobar no es posible que lo posean. Creo que el "distingo", sin ser trascendental, debe tenerse en cuenta. Al menos en algún momento que debamos ser extremadamente exactos.

Biología

Aquí ya nos acercamos al mochuelo. Biotecnología/biotecnologías no es/son otra cosa que tecnologías que permiten aprovechar mecanismos o reacciones de organismos inferiores en beneficio, en principio, del hombre, aunque también de animales o plantas. Ejemplo: un egipcio de hace unos 6.000 años fabricando cerveza. Él no sabía que "aquello" que obtenía de la fermentación de malta, o maíz u otros cereales era gracias a que en el líquido se encontraban microorganismos (levaduras en este caso) del grupo *Saccharomyces*, que posibilitaban las reacciones químicas correspondientes. Es decir: el egipcio estaba haciendo biotecnología sin saber que la hacía... Y de otros ejemplos del año del cataplún, a docenas: el pan, el yogur, los quesos, el vino, las aceitunas (detalle curioso: cuando tras recolectarlas se meten en agua con sal, hierbas, etcétera, sufren la fermentación láctea. Sí, sí: láctea....), etcétera .

Y resulta que los años van pasando (que diría Corín Tellado), y el ser humano piensa: ¿Como puñetas podría hacer yo para obtener más queso - pongamos por caso - o con mejor sabor, o más duro, etcétera, con la misma cantidad y calidad de leche? Y entonces va y prueba en otros ambientes (cuevas, etcétera) que en realidad es tanto como decir que los microorganismos que van a actuar sobre la leche van a ser distintos, aunque el quesero de Potes (a mi me gusta el cabrales, qué le voy a hacer...) no sepa que está haciendo biotecnología. Pero en un momento dado (san Pasteur nos acoja) alguien comprueba que si usa una bacteria (o levadura) obtiene un queso así. Y que si usa otra bacteria lo obtiene asá. Que si usa una tercera bacteria, tiene más rendimiento. Y etcétera, claro. Había nacido la biotecnología como ciencia o tecnología reconocida, uno de los resultados de la cual, es ese yogur que Víctor o Xan se están

zampando en esos momentos. Pero, pero.... se preguntó el intrépido de turno. Ya sé - se dijo - que tal microorganismo me sirve para obtener tal alimento (o fármaco, actualmente) y también sé que ese microorganismo lo consigue porque elabora el enzima cual. ¿Podría hacer yo algo - se siguió preguntando el intrépido- para que el microorganismo en cuestión, en lugar de fabricar tan poco enzima fabrique más - y por tanto, obtengo yo mayor rendimiento- o bien que fabrique el enzima "normal" más otro que a mi me interesa?. Señores escépticos: en este momento acababa de nacer la ingeniería genética, o también llamada manipulación genética. Cómo meterse en lo más íntimo de la célula para, modificándola en su ADN, hacerla trabajar a mi antojo...

Ingeniería genética

Poca cosa cabe decir de ella, ya que parece bastante aclarado su origen en el párrafo anterior. Se trata, pues, de "romper" un cromosoma (tranquilos: ya veremos que es un cromosoma y cómo se puede romper), y de quitarle, añadirle, puentear, etcétera, los genes que contiene (id que el paréntesis anterior) y ponerle otros, o modificar los que hay, etcétera, etcétera. Un ejemplo que va a interesar a los colisteros que sufran diabetes insulino dependiente (es la tipo-I, aunque también casos de tipo-II). Desde que se supo que el déficit de insulina era la responsable de la diabetes (actualmente hay otras líneas de investigación sobre el tema, que no vienen al caso) se pensó en inyectar a los diabéticos insulina obtenida de ganado vacuno o porcino. Pero, caramba, la insulina de vaca o de cerdo es muy parecida a la humana, cierto; pero igual igual no es (por un quítame allá ese aminoácido). O sea que los diabéticos tratados con esa insulina (mayormente porcina) tenían mayor calidad de vida, pero no tanto como deseaban. En cambio, desde mediados/finales de los años 80 se lo pasan bomba.... Ellos mismos pueden inyectarse insulina rápida, otra más retardada, otra todavía más retardada; comer, moderadamente, turrónes por Navidad, etcétera. Vamos, que se ha perdido hasta el respeto a la diabetes. ¿A causa de qué? Muy sencillo: a mediados de los 80 se encontró la manera (biotecnológica, claro) de que, practicando ingeniería genética - vamos, manipulando genéticamente- a una bacteria tan conocida en los laboratorios como Escherichia coli, esta -¡qué boba!- se ponía a fabricar (en el medio adecuado, claro) nada menos que insulina humana. ¡Exactamente igual que la humana! Y todo porque se le había añadido un gen "humano"... En la actualidad, las insulinas que se comercializan siguen

obteniéndose de la E. coli y también de las levaduras del pan, obviamente manipuladas genéticamente. Por tanto, la ingeniería genética (manipulación genética), en este caso anterior, ha obtenido E. coli "transgénica" o levaduras "transgénicas". De casos actuales, a porrillo. Pero interesa que se sepa distinguir bien claramente una cosa: la ingeniería/manipulación genética es un sistema, un camino para mejorar la biotecnología. O sea que una cosa es biotecnología y otra ingeniería/manipulación genética. Lo que sucede es que analfabetos y expertos están coincidiendo en el mismo error: hablar de las dos cosas como si fueran sinónimos, que no lo son. Los unos porque no se enteran; los otros porque cada día la biotecnología depende más de la ingeniería/manipulación genética, y entre expertos ya se entienden en su jerga habitual. Por consiguiente, oído al parche: **no son lo mismo**, aunque en muchos textos se hable indistintamente de una u otra cosa. Y, lo peor, deberemos acostumbrarnos a esta "confusión" porque a los propios investigadores ya les sale así de la pluma, y uno debe ir traduciendo mentalmente. ¡Que tampoco es tan difícil, coñe!



Copyright Josep Català Medina tecpress@terrabit.ictnet.es

Apuntes transgénicos

2-Algunos datos sobre alimentos transgénicos

Bueno, pues ya que estamos en debate, dejadme que eche también mi cuarto a espadas.

En primer lugar, que nadie se piense que se va a pegar el día comiendo soja o maíz transgénico. Al menos, semejantes productos no son muy frecuentes en mi dieta, y las variedades para ensalada aun no son transgénicas. Tanto maíz como soja se utilizan como piensos, y, sobre todo, como materias primas en la industria. Esto es fundamental a la hora de debatir sobre los riesgos del consumidor (sobre el medio ambiente y sobre la macroeconomía, no, pero eso irá en su momento)

El maíz se utiliza como fuente de almidón, que tiene aplicaciones directas, y que a su vez es materia prima para fabricar glucosa, que tiene aplicaciones directas y a su vez es materia prima para fabricar fructosa (lo siento, no se hacer esquemas en e-mail). Nosotros podemos comernos/bebernos todo esto, pero nada de ello tiene ni vestigios de DNA que transferir a nadie. La soja se utiliza para obtener aceite y lecitina. El aceite suele utilizarse además hidrogenado, interesterificado y fraccionado. Nada de DNA tampoco aquí. Todo el terrorismo de papel de Greenpeace (el "despierta, que vamos a experimentar", contra Nestle), no vale pues para nada.

El único alimento transgénico que se come es el tomate "Flavr Savr", que tiene un gen antisentido de la poligalacturonasa. Es un gen artificial, que se une mRNA del enzima e impide su síntesis y la senescencia (apochamiento, en roman paladino) del susodicho. Eso permite recogerlo maduro, en lugar de cogerlo verde y madurarlo en cámaras cuando se vaya a vender, con lo que resulta más sabroso. También permite fabricar un puré de mejor calidad, ya que se puede triturar en frío, sin que parezca aguado (los normales, o se Trituran en caliente, y el puré sabe a tostado, o se Trituran en frío y entonces parece aguado. A veces la Madre Naturaleza se pone algo borde). Que yo sepa aun no se venden en España. La empresa USA ganó allí el correspondiente juicio contra los que le querían imponer la obligatoriedad de etiquetarlos... y ahora los etiqueta tomate a tomate, voluntariamente y por pura chulería, porque son mejores.

En cuanto a los animales modificados genéticamente:

Para aplicaciones médicas, el futuro (y el presente!!) se presentan impresionantes. Pero ese es otro tema, y además ahí no hay (casi) críticas.

Si alguien está pensando transferir el gen "ibérico" a cerdos normales, que lo olvide, y se dedique a criar cerdos ibéricos, que tampoco es tan difícil.

Para aplicaciones alimentarias, la única perspectiva real, por el momento y desde mi punto de vista, es la utilización de leche "más parecida a la humana" para alimentación infantil. Concretamente, la leche humana tienen varias proteínas que no tiene la de vaca (mejor dicho, que tiene en cantidades muy pequeñas comparada con la humana) y una de ellas, la lactoferrina puede estar implicada en los sistemas de defensa del recién nacido. Llevamos ya muchos

años (el llevarnos no es retórico, yo trabajo precisamente en eso) viendo la posibilidad de añadirla a leches infantiles. El problema es el coste. Aunque parezca mentira tratándose de la comida de recién nacidos rosaditos y europeos, la pela sigue siendo lo único importante. La lactoferrina de vaca se puede obtener a gran escala del suero de quesería, y en Japón se obtiene y se usa como ingrediente en algunas marcas de leches infantiles. También puede obtenerse en microorganismos (la humana, ya puestos), y una empresa USA con la que trabajamos (dejadme que me coma el nombre, no se si quieren publicidad gratuita) ya la tiene disponible, pero aun no se comercializa. Desde luego, la mejor opción es que la vaca sintetice lactoferrina humana en grandes cantidades, y en eso están varios grupos. Uno de ellos, holandés, consiguió hace algunos años un buen resultado, y el toro Herman tenía el gen de la lactoferrina humana adecuadamente colocado (no pensaban sacar la leche de él sino de sus hijas, no hagáis chistes malos). Y hablo en pasado, porque los "ecologistas- defensores de los derechos animales" consiguieron que todo se fuera al traste, al "demostrar" que colocarle a una vaca el gen de la lactoferrina humana atentaba contra sus derechos. Me fastidió tanto el asunto que preferí olvidarlo, pero, que yo sepa, la empresa canceló el proyecto, y supongo que Herman fue sacrificado, Eso si, en defensa de sus inalienables derechos animales (ojalá me equivoque; alguien sabe algo de él?).

Bueno, por hoy ya vale.

Por cierto, por supuesto que ni Novartis ni ninguna empresa de transgénicos tienen ni el más mínimo interés en eliminar el hambre del mundo. Solo piensan en ganar dinero. Pero Repsol tampoco piensa en mejorar la seguridad del tráfico, y nadie les pone verdes por ello. Puede que, como efecto lateral, la investigación privada mejore algo el problema del hambre (y el del tráfico) pero eso será así, digamos que "por casualidad". El problema es que ciertas investigaciones, desarrollo de plantas para terrenos salinos, por ejemplo, nunca serán rentables, y deberán quedar para organismos públicos. Pero los que ponen a parir a las empresas privadas dificultan con sus campañas cualquier intento de investigación pública, y lo saben, y lo dicen (en privado, por supuesto), y les importa un comino. Esos son los responsables de que la biotecnología no ayude a la parte desfavorecida de la humanidad.

Miguel Calvo calvoreb@posta.unizar.es
Tecnología de los Alimentos
Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza
Miguel Servet 177
50013 Zaragoza
Spain



Apuntes transgénicos

3-Una aplicación de la ingeniería genética: leche casi humana para tratar enfermedades

¿Qué es la fenilcetonuria?

Se trata de una enfermedad hereditaria. "Autosómica recesiva", dicen los expertos; o sea: que el gen (¿genes?) que la producen, no se encuentran en el par de cromosomas sexuales (XX, mujer; XY, varón) sino en otro lugar del genoma (hay 23 pares de cromosomas en cada célula humana, excepto en las germinales). Y es "recesiva" porque, con los cruces entre óvulo y espermatozoide del linaje va perdiendo su poder. A menos, claro, que en toda esta historia aparezca alguien que tenga también el gen de fenilcetonuria. Afecta a 1 individuo de cada 14.000 (datos clínicos norteamericanos). Problemas: muy graves. Se producen una serie de trastornos en el metabolismo de los aminoácidos (en la fenilalanina, concretamente, provocando la llamada "fenilcetonuria clásica", FCU) que llevan al afectado, a poco que no se trate debidamente, a un retraso mental grave, cabello y piel despigmentados, crisis convulsivas que recuerdan la epilepsia, etcétera. Se descubrió su entidad clínica a finales de la década de los 30 (no me hagas jurar el año exacto). Bioquímicamente hablando, todo se debe a que los afectados no generan (o generan muy poco) un enzima hepático que responde al "gracioso" nombre de fenilalaninohidroxilasa. ¿Para que sirve este enzima? Pues para convertir la fenilalanina (aminoácido importantísimo) en tirosina y de esta, etcétera. Claro: si falta el enzima, se produce una acumulación (muy peligrosa) de fenilalanina, que acaba en FCU. En consecuencia: a un afectado por FCU no se le debe dar ningún alimento con fenilalanina (aparte de que debe ser tratado por el médico, endocrino, concretamente). Y sucede, por tanto, que, entre otras limitaciones alimentarias, no

puede tomar leche (!sobre todo la materna!), porque contiene fenilalanina de manera natural. Ya me dirás, un crío de pecho privado, precisamente, de pecho....Y de toda clase de leche. Un drama, un verdadero drama que suele terminar, a poco que se descuiden los padres, en un retraso mental importante en el crío.

¿Que ha conseguido PPL Biochemicals?

Pues casi nada: obtener una oveja (transgénica) que produce leche "humanizada" pero sin las cuatro fenilalaninas que "cuelgan" de una proteína láctea. Es decir: la panacea para los fenilcetonuricos en cuanto a parte importante de su alimentación. Cabe decir, también, que hoy por hoy no han obtenido leche de ese tipo con el 0% de fenilalanina; pero van camino de ello. ¿Problemas? Los de siempre (y perdona que insista tanto en la necesidad de la investigación publica): PPL (que es una empresa privada) venderá su invento a buen precio, claro... Pero es que la fenilcetonuria se da también en el Tercer Mundo..... Supongo que no hace falta que me explique con mas detalle...

Copyright Josep Català Medina tecpress@terrabit.ictnet.es



Apuntes transgénicos

4-Riesgos de los alimentos transgénicos

Como creo que se ha dicho varias veces que convendría ir con orden en la discusión, y como "contribución doctrinal" a los apuntes de Josep Català voy a recapitular los distintos tipos de transgénicos relacionados de una u otra manera con los alimentos, para centrar las situaciones y tipos de riesgo en cada caso, tal como yo lo veo. Espero matizaciones y rectificaciones de los colisteros lifesciences.

Notas a mis opiniones:

Me pongo siempre en lo peor. No hay riesgos = NO HAY RIESGOS, nada, cero, ni de coña, ni siquiera teóricos.

1. Sustancias empleadas en tratamientos de animales para mejorar la producción.

Yo no las incluiría aquí, pero los ecologistas si lo hacen. El mejor ejemplo, muy usado en USA (no en la UE, mas por razones económicas que por otra causa) es la hormona de crecimiento bovina recombinante utilizada para aumentar la producción de leche. En este caso, deberíamos evaluar los riesgos para el consumidor (paso de hormona a la leche) y para los animales en los que se utiliza. Yo los considero despreciables. No hay riesgos ecológicos.

2. Sustancias empleadas en la industria alimentaria, obtenidas en microorganismos por técnicas de DNA recombinante.

Por ejemplo, la quimosina (cuajo) recombinante. Usada ya en la UE para fabricar queso. Tiene problemas burocráticos (denominaciones de origen) pero no problemas ecológicos ni riesgos para el consumidor.

3. Animales transgénicos que tengan en su leche una proteína humana, menos lactosa, etc.

No hay ninguno aún comercial, que yo sepa. Ni riesgos ecológicos ni riesgos para el consumidor.

En estos tres casos no se liberan organismos al medio ambiente. Una vaca no es un organismo que pueda "polinizar" sin control a nadie, y en los otros casos solamente se comercializan las sustancias puras obtenidas. No hay que considerar pues transferencias de genes, resistencias antibióticas, etc.

4. Vegetales transgénicos con tecnología RNA antisentido.

En este caso, el vegetal deja de fabricar una proteína suya, pero no fabrica nada nuevo. Por ejemplo, el tomate *Flavr Savr*, comercializado es USA, y creo que ya en Inglaterra también. No hay riesgos ecológicos por el vegetal (si pasara el gen a otra planta, no le serviría de nada, al no tener la misma secuencia de mRNA para hibridar, y aunque la tuviera, pues simplemente el fruto se

apocharía más despacio). No hay riesgos para el consumidos, ni siquiera de alergias marginales.

En este caso solamente nos queda el asunto de los genes de resistencia a antibióticos. Hasta ahora tampoco veo yo ningún riesgo socioeconómico de monopolios, abusos multinacionalizaderos y demás.

5. Vegetales con un gen de resistencia a herbicida, que no se consumen directamente por las personas.

La soja de marras. Riesgos ecológicos teóricos de transmisión de la resistencia al herbicida si:

- a)- Donde se cultiva existen plantas semejantes
- b)- Si tenía algún interés utilizar el herbicida para eliminar la planta salvaje.

La condición a) no se produce en Europa. La b) se les olvida, curiosamente, a todos los ecologistas que hasta hace unos días no querían ni ver a los herbicidas.

Nota: el gen no ha salido de la nada, sino de otra planta salvaje, creo que de las familia de las petunias.

6. Vegetales con gen de la toxina de Bt, que no se consumen directamente por las personas.

El maíz de la guerra de Greenpeace. Riesgos ecológicos:

- a) Transmisión de resistencia. Solo si donde se cultiva existen plantas semejantes, lo que no sucede en Europa.
- b) Aparición de insectos resistentes a Bt. Posible, pero menos probable que con el uso indiscriminado de la toxina propugnado por la "agricultura biológica"
- c) Destrucción de insectos beneficiosos. Escandalosa y malintencionada mentira. Esto si puede suceder si se usa la toxina de Bt a voleo. Si está en el maíz, hay que

comérselo antes, y ningún insecto que come maíz es "beneficioso", al menos para el agricultor.

d) Toxicidad para otras formas de vida. No, porque la toxina de Bt no afecta a aves, mamíferos, etc., que se puedan merendar el maíz, o los insectos afectados (lo que no se puede decir de los insecticidas convencionales, que de pronto pasan a ser los "buenos" de esta película.

e) Posible perjuicio a insectívoros (murciélagos, aves, etc.): Ninguno depende exclusivamente de los comedores de maíz, y los demás insectos se verán menos afectados que con sistemas químicos. Mas que perjudicial, beneficioso comparado con los plaguicidas químicos.

En los casos 5 y 6 no existe riesgo para el consumidor de ningún tipo. Lo que comemos es almidón, lecitina, glucosa, etc., que no contiene proteínas (no hay riesgo de alergias) ni DNA (ni de transmisión de resistencias a antibióticos). Existe el riesgo teórico de paso de resistencias a antibióticos en el tubo digestivo de los rumiantes cuando se utilizan como pienso.

Nota al margen. Las resistencias antibióticos, para trasmitirse eficazmente precisan dos condiciones:

1. Que se trasmitan.
2. Que exista una presión selectiva favorable, es decir, que esté presente ese mismo antibiótico. La segunda condición se olvida casi siempre.

7 Vegetales con un gen extraño, el que sea, que se consumen como tales.

No hay ninguno comercial. Serían patatas, frutas, etc., con genes de cualquier tipo. Aquí, además de los riesgos ecológicos de transmisión del gen (con las debidas condiciones para que sea posible, no hay patatas salvajes en Europa), o de la resistencia a antibióticos (también ya en humanos) deberíamos considerar.

- a. Aparición de alergias. Una proteína nueva aumenta la alergenicidad, teóricamente al menos. El aumento es en realidad casi despreciable (pongamos un 1 por mil mas de lo que ya existía), y solamente en alimentos crudos.
- b. Aparición de toxicidad. Puede ser importante, y exige un examen minucioso antes de comercializar el producto. Son los que tienen mas riesgos, pero son también los mas prometedores, científica y socialmente, si se desarrollan adecuadamente. INVESTIGACION PUBLICA YA!!!

8. Bacterias, levaduras, etc., utilizadas en fabricación de alimentos (pan, cerveza, yogur etc.), a las que se les coloca el gen de un enzima de otra.

Se está trabajando en ello, incluyendo grupos españoles. Creo que no hay ninguna todavía comercial. Antes de "soltarlas" deberían llevarse a cabo controles estrictos de seguridad. La mayor parte de este tema está en manos públicas, por lo que la sensatez parece estar garantizada.

Los casos 5 a 7 se prestan además a situaciones de abuso poder por parte de empresas multinacionales, especialmente en el caso de las parejas resistencia/herbicida. No creo que más que lo que sucede con el petróleo, pero eso es otra historia, y yo no soy economista.

Saludos, y perdón por el rollo.

Miguel	Calvo	calvoreb@posta.unizar.es
Tecnología	de	los
Facultad de	Veterinaria.	Universidad de
Miguel		Servet
50013		177
Spain		Zaragoza



Apuntes Transgénicos

5-POR ETIQUETAR QUE NO QUEDE

Consideraciones previas

La existencia del ser humano, como ente biológico, tiene únicamente dos fines: alimentarse y reproducirse. Y en rigor, solamente reproducirse. Lo que sucede es que le resulta indispensable alimentarse antes de hacerlo. En España al menos, estas dos premisas se han olvidado por completo, y así resulta que en las diversas etapas de la enseñanza en ningún momento se imparten "clases" ni de alimentación ni de reproducción. No puede negarse, pongamos por caso, que puede que sea importante saber que fue *"El compromiso de Caspe"*, pero sucede que el día tiene 24 horas. De ellas, algunas se destinan - en los niños/adolescentes- a enseñanza obligatoria. Pues bien; parecería lógico pensar que estas horas se distribuyeran comenzando por tener en cuenta lo "indispensable", le siguiera lo "menos indispensable" y, finalmente "lo prescindible". Entre nosotros no se hace nada de esto. ¿Como se cambia una bombilla en casa?, ¿Que quiere decir margarina 3/4? ¿Es dañino el colorante E-123? ¿Es recomendable el parto bajo el agua?, y así mil preguntas mas de las que al terminar el bachillerato no se tiene ni idea.

Esto conduce, entre otras cosas, a que los "ciudadanitos" y los "ciudadanos" no sepan en su inmensa mayoría que las etiquetas de los productos alimenticios están ahí para algo, aparte de para reproducir falsas fotografías de lo que hay dentro del sobre, lata o envase. Ya no se trata de que sepan por que la "energía" que va a suministrar aquel alimento se expresa, a la vez, en kilocalorías y en kilojulios, por ejemplo, sino de que entiendan que "caramelo" en una coca-locas no es un caramelo, sino una definición técnica..... Pero ca... En España seremos/serán/son capaces de montar un cirio por un quítame allá esa "religión" y ponme una "ética" u otra alternativa en la enseñanza, pero en cambio se permite que la gente llegue a morir sin saber, por ejemplo, que la miel es mas cariogénica que el azúcar, o que existe algo que se llama higiene de la reproducción.

En consecuencia, mi opinión es que la etiqueta de los productos alimenticios - y a las encuestas, todo y que no se hasta que punto son fiables, me remito- sirve actualmente para muy poca cosa. ¿Las lee el ciudadano? Y de hacerlo, ¿sabe lo que quieren decir? Por otra parte, la Administración se muestra cada vez mas tolerante en este asunto: productos importados de otros países de la UE (o de terceros, como Sudamérica o China) sin especificaciones en

castellano; conservas y bebidas que transgreden aquello de que la información principal debe estar situada "en un mismo campo visual" (son infinitos los productos en los que se indica algo así como: "Fecha de caducidad y lote..... ver el tapón, el fondo de la lata, etcétera"). Otros que, incumpliendo flagrantemente el Código Alimentario en vigor "ayudan a cuidar tu colesterol" o que son una panacea porque "es agua ligera", etcétera. La Administración prefiere no darse por enterada.

Por tanto, si el ciudadano - estoy hablando siempre del español, todo y que el caso puede extrapolarse con mayores o menores matizaciones a toda Europa, América, etcétera- ni sabe para que sirve una etiqueta, ¿que utilidad tiene que esta indique no se que de transgénicos, si solo ha oído/visto transgénicos al ver una foto en un diario que "explica" que los grinpises de turno han impedido la descarga de soja transgénica ("tenia un 2% de transgénicos" dicen los analfaecologistas...) en el puerto de Barcelona?. De todas formas, una cosa es lo que yo piense y otra la legislación en vigor. Por eso, allá vamos...

Prudencia aproximativa

Meterse a saco en la legislación europea comunitaria es tanto como decir que uno puede morir en el intento, sobre todo si a este uno le repele la burocracia. De todas formas, en el caso concreto del etiquetado de productos alimenticios modificados genéticamente (atención: otra cosa, que va por su parte, es la legislación sobre organismos manipulados genéticamente y/o su liberación al medio ambiente), aun es posible conocer todo lo dictado sin caer en una depresión de la que ni los mas modernos ISRS pueden sacarte. En efecto: hasta el día de hoy, 8 de mayo de 1999, al menos, sólo están en vigor dos Reglamentos. Había un tercero que, como se dirá, ha sido derogado.

Dos Reglamentos "fetén"

Conscientes (es un decir) los miembros del Parlamento europeo, de la Comisión y del Consejo de ministros comunitarios de la importancia de etiquetar debidamente los "nuevos alimentos" (así en general), el 27 de enero de 1997, el Parlamento y el Consejo aprobaron el "Reglamento (CE) núm. 258/97 sobre Nuevos Alimentos y Nuevos Ingredientes Alimentarios" (Diario Oficial de las Comunidades Europea, DOCE, L-43, de 14 de febrero de 1997). Para resumirlo: se establecen las normas que deben seguir los

"nuevos alimentos" (del tipo que sean, transgénicos o no), para poderse comercializar en la UE. Este Reglamento no es necesario que sea incluido - vía BOE- en la normativa española/otro país, porque, automáticamente, su publicación en el DOCE lo hace entrar en vigor en el plazo que se indique.

Algunos meses después (19 de setiembre de 1997), se establecía otro Reglamento (1813/97) que "acondicionaba" el anterior, porque, lo cierto es que ni dios se entendía (no creo que actualmente lo hayan conseguido) en lo que a transgénicos se refiere. Mas aun: en virtud de otra normativa muy anterior ciertos alimentos transgénicos ya podían "circular" por Europa. Finalmente, teniendo en cuenta este detalle que se les había escapado (¿?), y pensando, pensando, alguien de la Comisión dio en descubrir que el 1813/97 se "quedaba corto" y, de alguna manera, no "contemplaba" ni el maíz ni la soja que ya campaban legalmente por sus anchas en el mercado europeo (no necesariamente como alimento para personas). Así que, toma, otro Reglamento: el 1139/98, de 26 de mayo de 1998 (DOCE, L-159, de 3 de junio de 1998), para ceñirse mas a la realidad maicera y sojística imperante. Y, además, para derogar el Reglamento 1813/97.

En definitiva, y para no matar de pena: en la actualidad son de aplicación, por lo que a etiquetado de alimentos transgénicos destinados al consumo humano se refiere, los 258/97 y 1139/98. Es este ultimo, por su propio diseño, el que más nos afecta. Y, en particular, lo que se establece en su artículo 2, aunque es recomendable leérselo todo, así como el 258/97. Debe tenerse presente que tratan, sobre todo, de lo referente a productos derivados del maíz y de la soja transgénicos.

En síntesis, el Reglamento 1139/98 viene a decir como es preciso etiquetar los alimentos transgénicos, y, a la vez, que no deben tener un "etiquetado especial" aquellos productos que si bien se han obtenido de algún vegetal transgénico, es técnicamente imposible que contengan ADN -"transgénico" o proteína/ proteínas - "transgénicas". Seria el caso del aceite de soja, por poner un ejemplo que cito Miguel Calvo, de Zaragoza. Dice exactamente así el apartado 1 del artículo 2:

"Los productos alimenticios especificados (n de r: por tal deben entenderse los indicados en el punto 1 del artículo 1: "El presente Reglamento (1139/98) se aplicará a los alimentos e ingredientes alimentarios

destinados a ser propuestos como tales al consumidor final - denominados en lo sucesivo "productos alimenticios especificados"- fabricados, total o parcialmente a partir de semillas de soja modificadas genéticamente contempladas en la Decisión 96/281/CE o maíz modificado genéticamente contemplado en la Decisión 97/98/CE)" estarán sujetos a los requisitos específicos adicionales en materia de etiquetado que establece el apartado 3

(y en ese apartado explica que debe decirse que se han obtenido de maíz o soja genéticamente modificados, etcétera), para añadir en el apartado 2 del artículo 2 que:

"No obstante, los productos alimenticios especificados en los que no haya presencia de ADN ni de proteína derivados de la modificación genética, no estarán sujetos a los requisitos específicos adicionales en materia de etiquetado".

Es decir: no deben tener etiqueta "especial"/"complementaria" al no tener rastro de ADN- transgénico ni de proteínas - transgénicas. Es el caso de la lecitina indicada...

Y, como consecuencia, y para evitar malas interpretaciones y controversias, sobre todo porque los 15 de la UE tienen establecidos como "oficiales" sistemas a veces distintos entre sí para "descubrir" si un ADN o una proteína en concreto son transgénicos o no, en el propio artículo 2, apartado 2, punto 2, se agrega: "Se establecerá una lista de productos no sujetos a los requisitos específicos adicionales, conforme al procedimiento establecido en el artículo 17 de la Directiva 79/112/CEE, que tendrá en cuenta los avances técnicos, el dictamen del Comité de Alimentación y cualesquiera otros informes científicos convenientes". Esta lista, que viene a ser la verdadera madre del cordero, NO ESTA TODAVIA REDACTADA (a 8 de mayo de 1999, al menos). Debe establecerse en base a lo que diga el Centro Común de Investigación que sobre estos temas tiene la Unión Europea en la localidad italiana de Ispra ("el Ispra" que suelen decir los euroburócratas).

EN DEFINITIVA Y COMO RESUMEN, que al final me voy a liar yo mismo:

1.- El etiquetado de los derivados de productos transgénicos, Y PARA TODA LA UNION EUROPEA, debe contemplar las normas

generales de etiquetado de alimentos y, además, lo establecido en los Reglamentos 258/97 y 1139/98. No es preciso que existan normas legales nacionales específicas, porque esos Reglamentos son totalmente vinculantes.

2.- En algunos de esos alimentos ya se sabe que, técnicamente, no puede hallarse ADN ni proteínas transgénicos, mientras que en otros puede haber dudas. El artículo 2.2. del Reglamento 1139/98 establece que debe hacerse una lista con todos ellos, para saber quien es quien. Y, claro está, a los que resulten positivos, aplicarles el etiquetaje correspondiente...

3.- La lista no está actualmente hecha. Por lo tanto, los industriales pueden hacer, hoy por hoy, lo que quieran. O casi... Está claro que la Administración no les va a multar/sancionar, porque ella misma es la responsable de que desde el 3 de junio de 1998 en que apareció (el 1 de setiembre de 1998 entraba en vigor total) lo de la "lista" en el DOCE, aun hoy no se haya redactado. Se trata, por tanto, de confiar en la "buena voluntad" de los industriales. Por ejemplo: los de Artiach-Nabisco, y por aquello de curarse en salud, indican, en algunas de sus galletas, que contienen almidón de maíz transgénico. (Para mí que no deberían hacerlo, al tratarse de almidón seleccionado y muy purificado, hasta donde yo sé; pero no voy a quejarme porque lo hagan...).

4.- ¿Cumplen todos los industriales esta normativa sobre etiquetado? No lo sé, pero me parece que sí. Me explico: algunos grupos de la confederación conocida como "Ecologistas en acción" se han "especializado" en descubrir alimentos con derivados de maíz y soja transgénicos. Y, por el momento, solo han clamado contra Artiach-Nabisco (y eso que estos lo dicen en la etiqueta...). Si hacemos caso de esta fuente informativa/deformativa, solo se conoce este caso. Podría darse la circunstancia de que hubiera más, pero ya se ha dicho en que estado está lo del apartado 2 del artículo 2, lo que permite a todo quisque hacer lo que "buenamente entienda por adecuado" (!).

Copyright Josep Català Medina tecpress@terrabit.ictnet.es



Control de calidad de alimentos y fármacos

Alimentos transgénicos: las semillas de la ira

Defendidos por unos y odiados por otros, pronto serán inevitables

Hace apenas dos meses la prensa de todo el mundo se hizo eco de un alarmante estudio publicado en la revista [Nature](#): el polen de un tipo de maíz transgénico resultaba mortal para la mariposa monarca. Los biólogos de la [Universidad de Cornell](#), en Estados Unidos, confirmaron que el polen del maíz transgénico Bt, resistente a la plaga del taladro, que se comercializa en Estados Unidos y en Europa, no sólo resultaba mortal para los insectos dañinos: también lo era para las larvas de esta mariposa. Un día después de que se conociera el asunto de las mariposas monarca, la Unión Europea decidió paralizar la aprobación de nuevos tipos de maíz transgénico debido a las dudas que se habían suscitado sobre su seguridad. Los ministros de Medio Ambiente de los países de la UE decidieron no autorizar la comercialización de nuevas sustancias modificadas hasta la entrada en vigor de normas comunitarias más estrictas para el control de este tipo de productos. El [ministerio galo de Medio Ambiente](#) fue más lejos y anunció que en dos años Francia abandonará definitivamente el cultivo de maíz transgénico por los peligros que estos productos pueden suponer para el medio ambiente y, en definitiva, para el ser humano. La actitud de los países europeos contrasta con la de Estados Unidos, donde los alimentos derivados de la biotecnología están más desarrollados y son aceptados por la población. El sector agrario de aquel país ha acogido con los brazos abiertos este tipo de cultivos por las ventajas que suponen. El [Departamento de Agricultura estadounidense](#) calcula que el año pasado perdió 270 millones de dólares sólo en el comercio del maíz debido a los bloqueos europeos a la importación, y se espera que la medida adoptada por la Unión Europea supondrá pérdidas millonarias durante este año. Teniendo en cuenta que una cuarta parte del maíz producido en Estados Unidos procede de cosechas modificadas, el asunto es preocupante. En un lado de la balanza se sitúa el beneficio que para la agricultura tiene el uso de estas semillas que evitan cuantiosas pérdidas por su resistencia a la plaga del taladro; y en el otro lado, figuran las dudas que existen sobre la seguridad

de los alimentos modificados genéticamente, alentadas por este tipo de noticias. Lo cierto es que los cultivos transgénicos son difíciles de controlar. Las empresas que compran semillas genéticamente modificadas suelen mezclarlas con las tradicionales -no modificadas-, con lo que distinguir entre unas y otras es casi imposible. Las empresas alegan en su descargo que es muy difícil mantenerlas separadas por el elevado coste en infraestructuras y en transporte que ello supondría. Por esta razón, los productos terminados generalmente contienen mezclas. La ambigüedad del etiquetado tampoco ayuda a saber cuál es el origen de los productos, con lo que el consumidor no sabe al final qué es realmente lo que está comprando.

Hibridación

Uno de los más importantes riesgos medioambientales que acarrea los cultivos manipulados es que, una vez cultivadas las semillas, aparezcan híbridos entre esas plantas transgénicas y otras salvajes, pero de la misma familia, situadas en sus inmediaciones. No sería extraño que estas nuevas plantas incorporasen la propiedad artificial, como la resistencia a algunos herbicidas.

Otro problema que plantean los grupos ecologistas ante las prácticas de la biotecnología es que los productos manipulados pueden estar contribuyendo al aumento de la resistencia a los antibióticos registrado desde hace unos años en todo el mundo. El problema sería que algunas multinacionales introducen genes marcadores de resistencia a ciertos antibióticos en las células madre para comprobar rápidamente y a gran escala que su manipulación ha tenido éxito. Con ello, según advierten estos grupos, se está provocando el fenómeno generalizado de la resistencia a los antibióticos. Mientras entre la población surgen y crecen las dudas sobre la seguridad de los alimentos resultantes de la biotecnología, los científicos insisten en señalar que por el momento nadie ha podido demostrar que estos alimentos sean malos para la salud y que ninguna persona ha enfermado o desarrollado problemas por consumirlos.

También apoyan sus tesis señalando que todos los alimentos comercializados en Estados Unidos, Australia y Europa han pasado estrictos controles sanitarios que avalan su seguridad. Además, las multinacionales que se dedican a la producción de

variedades genéticamente modificadas señalan que sus productos suponen un importante aumento de las producciones y son considerablemente más respetuosos con el medio ambiente al posibilitar una reducción del número de tratamientos con productos químicos como herbicidas e insecticidas. La [Food and Drug Administration \(FDA\)](#), la agencia encargada de regular y controlar los alimentos y los fármacos en Estados Unidos, establece unos requisitos que deben cumplir los alimentos nuevos que llegan al mercado para conseguir su aprobación.

Los nuevos genes tienen que estar bien caracterizados, no codificar ninguna sustancia peligrosa y ser fácilmente manipulables. Además, las plantas transgénicas no pueden contener niveles de sustancias tóxicas por encima de lo que tolerable. De ninguna forma los nuevos alimentos pueden ser diferentes en su composición nutritiva ni en la biodisponibilidad de los nutrientes para el organismo. La FDA también establece que si en el alimento transgénico se han insertado genes de otras plantas con conocida capacidad antigénica, los productores deben minimizar la expresión de la proteína potencialmente peligrosa.

En lo relativo a la resistencia a los antibióticos, la FDA considera que la posibilidad de que tal resistencia se desarrolle y de que ciertos antibióticos sean ineficaces en caso de infección es muy remota, ya que la transferencia de un gen de un alimento a una bacteria intestinal es un hecho desconocido.

En

España

Los controles establecidos por la FDA no sólo afectan a Estados Unidos, ya que los productos genéticamente modificados también se cultivan y comercializan en muchas otras partes del mundo. Debido a la enorme expansión y al escaso control de estos productos en España, el [Centro Superior de Investigaciones Científicas \(CSIC\)](#) acaba de inaugurar el primer laboratorio que se dedicará a analizarlos y a identificarlos para garantizar la seguridad de los consumidores. Hasta ahora, el [Ministerio de Agricultura](#) ha inscrito en el Registro de Variedades Comerciales dos tipos de semillas de maíz transgénico, aunque por el momento sólo se ha sembrado una de esas variedades. Según datos facilitados por la Comisión Europea, actualmente este tipo de alimentos se cultivan experimentalmente en

Andalucía, Asturias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Madrid y Valencia. En Navarra y Zaragoza ya hay cultivadas 20.000 hectáreas de maíz transgénico resistente a las plagas de taladro para su uso comercial.

Otros alimentos como la soja o la colza tienen autorización para comercializarse pero no para cultivarse, por lo que se importan de Estados Unidos. En el cuadro de esta página se muestra qué cultivos transgénicos, experimentales o comerciales, están autorizados en España.

Estos productos se destinan fundamentalmente a consumo animal, lo que supone una vía de acceso de los productos modificados a la cadena alimentaria humana por medio de la leche, los huevos o la carne de los animales que los consumen. Por lo tanto, este tipo de alimentos y sus derivados están mucho más extendidos de lo que se pueda imaginar. En 1998 se plantaron en todos el mundo 33 millones de hectáreas de cultivos transgénicos: el 88 por ciento en Estados Unidos y Canadá, el 6 por ciento en Asia, un 6 por ciento en Hispanoamérica y un porcentaje muy pequeño en Europa. Actualmente, en todo el mundo se comercializan más de 50 variedades de plantas transgénicas. Las estimaciones señalan que entre 10.000 y 30.000 productos que se venden en los comercios europeos contienen soja transgénica: margarinas, cervezas, chocolates, repostería, alimentos infantiles, productos dietéticos, etc.

En fin, una lista interminable y muy difícil de identificar por las vaguedades con que estos productos se identifican en las etiquetas de los alimentos. Pero los productos transgénicos no sólo suponen quebraderos de cabeza y confusión entre los consumidores. En la otra cara de la moneda están los agricultores que deciden comprar estos productos para mejorar la rentabilidad de sus cosechas. Es indudable que si se producen alimentos transgénicos es porque a quien los produce le resulta muy rentable, pero no es oro todo lo que reluce: sólo hace falta una prueba para demostrarlo.

Hace poco más de un mes se conoció esa prueba: [Monsanto](#), la más importante empresa biotecnológica del mundo, obliga a los agricultores estadounidenses que compran sus semillas a renunciar a salvar lo mejor de una cosecha para el año siguiente, una costumbre que el hombre practica desde que descubrió la agricultura. De este modo, la multinacional se

asegura el mercado año tras año.

Policía genética

La [Fundación para el Avance Rural \(RAFI\)](#) ha denunciado la existencia de una suerte de policía genética que vela por que los agricultores no guarden semillas transgénicas y que, de este modo, los intereses de Monsanto no se vean perjudicados. Pero, según han señalado portavoces de la citada asociación agraria, en muchos casos es imposible controlar la procedencia de las semillas que crecen en un campo. Puede que el polen procedente de un campo cultivado con maíz transgénico pase a los campos vecinos, produciéndose de este modo un híbrido transgénico. Y esto puede no ser más que el inicio. La llegada de una nueva tecnología llamada Terminator puede ser bastante más grave. Consiste en incapacitar genéticamente una semilla para germinar. Se consigue introduciendo tres genes que en el momento adecuado impulsan la producción de una toxina esterilizante en la semilla. De este modo se obliga al agricultor a comprar las semillas cada año al comienzo de la cosecha.

El asunto es bastante grave: la agricultura supone el 65 por ciento de la economía mundial y, según los expertos, en el año 2005 el 25 por ciento de los cultivos de todo el mundo serán transgénicos. La venta de semillas genéticamente modificadas es un negocio creciente, por lo que hay muchos y sustanciosos intereses en juego. Y como señalan desde Monsanto, nadie obliga a los agricultores a comprar sus semillas, y quien lo haga ha de atenerse a las condiciones del contrato. La moratoria de facto europea puede frenar temporalmente la expansión de estos cultivos, pero si no surgen nuevos problemas o si los científicos no encuentran efectos secundarios para la salud, el empuje del mercado y las ventajas de los transgénicos acabarán por imponerse.

La biotecnología: una práctica ancestral

La biotecnología consiste en la utilización de seres vivos o parte de ellos para modificar o mejorar animales o plantas o para desarrollar microorganismos. El hombre lleva miles de años utilizando estas prácticas para mejorar su alimentación, aunque los métodos actuales han cambiado radicalmente las formas y la eficacia. La primera vez que se usó algo parecido a lo que hoy

se entiende por biotecnología fue para producir bebidas alcohólicas. Los responsables de esta primera gran melopea biotecnológica fueron los babilonios, hacia el año 6.000 antes de Cristo. Y en el año 4.000 a C. los egipcios recurrieron de nuevo a esta técnica para producir pan y cerveza. Mil años después, en Oriente Medio se usó la forma primitiva de la biotecnología para conseguir la fermentación de la leche en forma de queso y de yogur, logro que franceses y suizos, hoy reputados maestros queseros, tardaron 4.000 años más en conseguir; también el vinagre se obtuvo por este medio en Egipto 400 años antes de Cristo.

Las aplicaciones de la biotecnología han hecho posible los descubrimientos de Pasteur y las leyes de la herencia genética de Mendel. El primer medicamento producido por ingeniería genética se comercializó en 1982, y la primera patente sobre un animal transgénico, un ratón, se registró en 1988. Y quién sabe el camino que queda por recorrer...

Cultivos transgénicos autorizados en España

Nombre	Principales características
Alfalfa	Resistente al virus del mosaico.
Remolacha	Tolerante al pesticida glifosfato.
Cereal	Resistencia a los insectos y tolerancia al glifosfato.
Algodón	Resistencia a los insectos y tolerancia al glifosfato.
Eucalipto	Sistema marcador.
Ciruela	Resistente a un virus.
Remolacha dulce	Tolerancia al glifosfato.

Maíz	Resistente a la plaga de taladro, virus del mosaico y tolerancia a diversos pesticidas.
Melón	Biosíntesis alterada del etileno y resistencia a un virus.
Colza	Tolerancia al glifosfato.
Alamo	Estimulación del crecimiento.
Patata	Biosíntesis alterada del almidón.
Soja	Tolerancia al glifosfato y a la isoxazola.
Calabaza	Resistencia a varios virus.
Fresas	Alteración de las características de la maduración.
Girasoles	Tolerancia a la acidez del suelo.
Naranja	Sistema marcador.
Tabaco	Síntesis de colágeno y resistencia a pesticidas.
Tomate	Alteración de las características

s de
maduración,
mejora en el
proceso de
calidad y
resistencia a
diversos
virus.

Trigo

Síntesis de
moléculas de
gluten

Los científicos descifran la secuencia del ADN de dos cromosomas en las plantas

Dos equipos de científicos, uno británico y otro estadounidense, han logrado descifrar la secuencia del ADN de dos cromosomas en las plantas, lo que permitirá grandes avances en medicina, agricultura y medio ambiente.

La revista británica Nature informa de que esa revelación supone el segundo gran hito histórico en la investigación genética en sólo dos semanas, después de que el pasado primero de diciembre se lograra la descripción completa de un cromosoma humano. Los científicos han conseguido describir el código genético de dos de los cinco cromosomas -corpúsculos habitualmente en forma de filamentos en el núcleo de las células- que componen la Arabidopsis thaliana, un tipo de mostaza.

Este descubrimiento es trascendental ya que son las secuencias químicas de los cromosomas las que forman los genes, cuya codificación da lugar a su vez a las proteínas, la parte fundamental de las células y de las sustancias animales y vegetales. Los dos equipos de científicos fueron dirigidos por Michael Bevan, del Centro John Innes en Norwich, y Craig Venter, del Instituto de Investigación de Genomas de Rockville (Maryland).

Los dos cromosomas descifrados son exactamente el segundo y el cuarto, que juntos forman casi la tercera parte del genoma completo de una planta. Según los científicos, este descubrimiento permitirá comprender numerosas características de la biología de las plantas, que incluye la agricultura, la medicina y el medio ambiente.

Mary Clutter, directora de ciencias biológicas en la Fundación Nacional de Ciencia de EE UU, afirmó que los científicos entenderán ahora mejor la función de los genes en importantes procesos con plantas.

"Los estudios permitirán el desarrollo de plantas más nutritivas, productos químicos más efectivos, a prueba de inundaciones y sequías, o que crezca vegetación en zonas marginales", añadió.

Al comparar las series de ADN de los dos cromosomas descifrados se descubren ciertas peculiaridades muy interesantes. Como explica Clutter, "lo más impresionante fue descubrir que los genes individuales y los bloques completos de ADN se duplicaban en el genoma 'Arabidopsis'. Ese descubrimiento en una planta respalda la idea de que duplicados a larga escala en el genoma pueden afectar enormemente a la evolución de muchos organismos", agrega.

ALIMENTOS TRANSGENICOS

ALGUNAS PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE ALIMENTOS MODIFICADOS GENETICAMENTE

Ante el gran interés que está despertando la cuestión de los alimentos modificados genéticamente, he considerado interesante reunir algunos datos para que cualquier persona pueda formarse su opinión personal sobre el tema. Los he ordenado en forma de preguntas y respuestas (FAQ), un sistema clásico en Internet. Por supuesto, estaré encantado de recibir comentarios, nuevas preguntas para contestar, ampliaciones de datos, etc.

Son nuevos los alimentos modificados genéticamente?

Para que se obtienen vegetales transgénicos?

Cuantos alimentos transgénicos existen?

De donde se obtienen los genes que se introducen en los vegetales transgénicos?

Pueden producir alergias los productos transgénicos?

Son los productos transgénicos peligrosos para el medio ambiente?

Cuando consumimos alimentos modificados genéticamente?

Por que los fabricantes se oponen al etiquetado de los productos transgenicos?

Pueden los alimentos modificados genéticamente hacer que las bacterias se vuelvan resistentes a los antibióticos?

Quien ha preparado estas respuestas?

Son nuevos los vegetales modificados genéticamente?

El hombre lleva varios miles de años modificando los vegetales que utiliza como alimento. Por ejemplo, las coles de bruselas, la coliflor, el brocoli y el colinabo son variedades artificiales de la misma planta (aunque no lo parezcan) . Lo mismo se puede decir de las decenas de variedades de manzanas, maiz, patatas, trigo, etc. etc. Los antecedentes salvajes de muchas de estas plantas, cuando existen, son tan poco parecidas que no serían reconocidos como tales por alguien que no fuera experto.

En cuanto a la "mezcla de especies", el triticale, un híbrido de trigo y centeno, lleva décadas prosperando en terrenos de mala calidad (útiles para centeno, pero no para trigo), pero con algunas buenas propiedades del trigo, lo que lo hace mucho mas valioso para alimentación humana.

Sin embargo, la ingeniería genética permite ahora llevar a cabo, en pocos años y de forma controlada, lo que antes podía costar décadas o siglos, o conseguir efectos que sólo estaban en los sueños de los agricultores, pero que eran imposibles con las viejas técnicas de cruce y selección.

La ingeniería genética se utilizó inicialmente (por su alto coste) para producir sustancias de usos farmacéutico, como la insulina,

modificando genéticamente microorganismos. Con los posteriores desarrollos, se obtuvieron también enzimas para uso industrial, como la quimosina recombinante, utilizada, al igual que la obtenida de estómagos de terneros jóvenes (su fuente original, el "cuajo"), para elaborar el queso.

Posteriormente se han obtenido vegetales (y animales) modificados genéticamente para mejorar sus propiedades.

Para que se obtienen vegetales transgénicos?

Actualmente existen, comercializados o en proceso avanzado de desarrollo, vegetales modificados para:

- Que tengan una vida comercial mas larga.
- Resistan condiciones ambientales agresivas, como heladas, sequías y suelos salinos.
- Resistan herbicidas.
- Resistan plagas de insectos.

La modificación mas interesante en animales sería conseguir vacas que incluyeran en la leche proteínas de la leche humana con efecto protector, como la lactoferrina.

Cuantos alimentos transgénicos existen?

Depende de a lo que se llame "alimentos transgénicos". Podemos considerar los siguientes grupos:

1. Sustancias empleadas en tratamientos de animales para mejorar la producción. Científicamente hablando, no deberían incluirse aquí, aunque sus detractores lo hacen. El mejor ejemplo es la hormona de crecimiento bovina recombinante utilizada para aumentar la producción de leche. Se utiliza en Estados Unidos, pero no en la Unión Europea.

2. Sustancias empleadas en la industria alimentaria, obtenidas en microorganismos por técnicas de DNA recombinante. Por ejemplo, la quimosina (cuajo) recombinante. Usada ya en la UE para fabricar

queso. Tiene problemas burocráticos (denominaciones de origen) pero no es una fuente de problemas ecológicos, ni tiene riesgos para el consumidor.

3. Animales transgénicos que segreguen en su leche una proteína humana, o que tengan un contenido menor de lactosa, etc. No existen todavía a nivel comercial.

Debe hacerse notar que en estos tres casos no se liberan organismos al medio ambiente. Una vaca no es un organismo que pueda "polinizar" sin control a nadie, y en los otros casos solamente se comercializan las sustancias puras obtenidas. No hay que considerar pues aspectos relacionados con la ecología, como transferencias de genes de resistencia, etc. Únicamente son importantes los aspectos relacionados con la seguridad de los consumidores, fáciles de examinar además en estos casos.

En este momento solamente se utilizan unos cuantos vegetales modificados genéticamente, que serían los auténticos "alimentos transgénicos"

1. El primer alimento disponible para el consumo producido por ingeniería genética fue el tomate "Flavr Svr". Este tomate había sido modificado para que resistiera más tiempo después de madurar, evitando que produjera un enzima esencial en el proceso de senescencia ("apochamiento")

2. Otro producto importante es la soja transgénica. En este caso, lo que se ha hecho es introducir un gen que la hace resistente a un herbicida, el glifosato, conocido por su nombre comercial de Roundup (Monsanto).

3. El maíz transgénico se ha obtenido para que sea resistente a un insecto, el taladro del maíz, y a un herbicida, el glufosinato. Por lo que respecta al herbicida, vale lo dicho para la soja. En cuanto a la resistencia contra el insecto, se obtiene insertando en el maíz el gen de una proteína insecticida de una bacteria. Esta proteína insecticida es perfectamente inocua, y su utilización está autorizada incluso en la llamada "agricultura ecológica"

Las perspectivas de esta tecnología son muy amplias. ya existen varias docenas de plantas más a punto de comercializarse, y en los próximos años su número ascenderá a centenares

4. Aunque todavía no existen, están ya en desarrollo los vegetales con un gen extra—o para consumo alimentario directo. Serán patatas, frutas, etc, con genes que les confirieran resistencia a insectos, heladas, salinidad, etc. Estos productos exigirían un examen minucioso en cuanto a seguridad (toxicidad a corto y largo plazo, alergias) antes de su comercialización.

También se pueden desarrollar bacterias, levaduras, etc, utilizables en la fabricación de alimentos (pan, cerveza, yogur etc.), modificando el genoma de las convencionales, introduciendo el gen de un enzima de otro microorganismo o induciendo la sobreexpresión de un gen propio. Es un campo muy prometedor, donde están empezando a obtenerse resultados. También es uno de los campos en los que hay mayor porcentaje de investigación pública.

De donde se obtienen los genes que se introducen en los vegetales transgénicos?

En el caso de querer conseguir una vida comercial más larga, por ejemplo, en el tomate "Flavr Svr", no se introduce un gen de otro ser vivo, sino un gen "antisentido", artificial, que evita que se sintetice una proteína responsable de la senescencia (digamos, del "apochamiento") del tomate.

En los demás casos, se introducen genes que codifican la síntesis de proteínas especiales. El gen que codifica la proteína que degrada los herbicidas (y hace a la planta resistente) se obtiene de otro vegetal que sea resistente por sí mismo. El que codifica la resistencia a insectos, se obtiene de una bacteria patógena para los insectos, pero totalmente inocua para los animales superiores

Pueden producir alergias los productos transgénicos?

La alergia es la reacción exagerada del organismo contra una sustancia (normalmente una proteína) extraña a él. La soja (o cualquier vegetal) tiene miles de proteínas extrañas para el hombre, por lo que existen bastantes personas alérgicas a la soja, al cacahuete, a las fresas, etc. La soja transgénica tiene una proteína más entre esos miles, por lo que el aumento del riesgo es

minúsculo. Y naturalmente, el riesgo desaparece por completo cuando la soja se procesa para obtener aceite, lecitina, etc.

Son los productos transgénicos peligrosos para el medio ambiente?

Efectos sobre el medio ambiente

Efectos potenciales de la resistencia a herbicidas

Inconvenientes potenciales:
Uso exagerado de herbicidas por parte de los agricultores, afectando al medio ambiente.

Ventajas potenciales:
El glifosato es un herbicida es poco tóxico y fácilmente biodegradable, pero no es selectivo, por lo que no puede utilizarse con cultivos de soja "normal"
Evita la utilización de herbicidas mas agresivos para el medio ambiente, pero mas selectivos, en los cultivos de soja.

Efectos de la resistencia a insectos.

Inconvenientes potenciales:
edución de la población de insectos, afectando a animales insectívoros (aves, murciélagos) al privarles de sus presas. Es un efecto muy poco importante, ya que solamente mata a aquellos insectos que pretenden alimentarse a expensas de la cosecha.

Ventajas potenciales:
Reduce el uso de insecticidas. Solamente afecta a los insectos perjudiciales para la planta concreta.

Cuando consumimos alimentos transgenicos?

La utilización de la soja como alimento, como tal soja, es puramente anecdótica. La soja se utiliza como materia prima para obtener aceite, que luego es procesado químicamente por hidrogenación, y lecitina. Ninguno de estos dos productos contienen la proteína que ha sido introducida para inducir la resistencia. Son por tanto idénticos en todas sus propiedades físicas, químicas, biológicas,

nutricionales y toxicológicas , procedan de soja "normal" o de soja "transgénica".

Casi lo mismo puede decirse del maiz. Sus aplicaciones fundamentales son la obtención de almidón y de glucosa a partir de ese almidón. Ninguno de estos dos productos contiene DNA ni proteínas, ni "normales" ni "transgénicas"

Por que los fabricantes se oponen al etiquetado de los productos transgenicos?

En el caso de productos como el tomate, es posible el etiquetado diferencial. De hecho, los tomates Flavr Svr suelen etiquetarse uno por uno. La compañía ganó en Estados Unidos el juicio contra los que querían obligarle al etiquetado individual. Pero después de esto, decidió libremente etiquetarlos, ya que consideraba (con razón) que su superior calidad debía quedar evidente para los consumidores.

En el caso de la soja, el etiquetado es casi imposible. La soja se manipula a granel, en cantidades enormes, y ya muchas granjas mezclan las distintas variedades nada mas cosecharlas. En los silos y barcos de transporte se mezcla todavía mas. Además, en el caso de la soja que no se come como tal (casi, casi, casi toda) esto no tiene la menor importancia, ya que como se ha dicho, el aceite y la lecitina que se obtienen no contienen material genético

En el caso del maiz transgénico, si se utiliza directamente su harina en la fabricación de alimentos, el etiquetado es obligatorio, ya que es, en cierta forma, diferente del habitual, al contener la proteína de Bt. Si el maiz se utiliza para obtener almidón, con el que luego se fabrica glucosa o fructosa, pretender el etiquetado de estos productos finales es absurdo, ya que son ABSOLUTAMENTE IGUALES, e indistinguibles por cualquier sistema, de los obtenidos del maiz "no transgénico".

Pueden los alimentos transgenicos hacer que las bacterias se vuelvan resistentes a los antibióticos?

Para modificar el genoma de la planta se utiliza el gen que se quiere insertar y otros genes auxiliares. Algunos de estos genes auxiliares confieren resistencia frente a determinados antibióticos, para poder seleccionar las células modificadas. Así, el maíz modificado genéticamente tiene también el gen de la beta-lactamasa, que confiere resistencia al antibiótico ampicilina.

Para que una bacteria patógena se volviera resistente a este antibiótico sería necesario:

-Que el gen de resistencia al antibiótico se mantuviera intacto. El procesamiento de los alimentos destruye el DNA. Consecuentemente sería necesario comer el maíz crudo. Esto descarta el problema en el caso humano, y lo reduce a los animales cuando se utiliza este maíz como pienso

-Que el gen pudiera transferirse a una bacteria. Aunque originalmente el gen de resistencia al antibiótico procede de bacterias, su situación actual dentro del genoma vegetal hace esto extremadamente improbable. Sería muchísimo más probable que adquiriera ese gen de otra bacteria de las muchas presentes en el tubo digestivo.

- Que existiera una presión selectiva a favor de la bacteria que ha adquirido el gen de resistencia, es decir, que el animal estuviera siendo tratado en ese momento con el antibiótico.

Como precaución adicional, no se utilizan generalmente genes de resistencia a antibióticos importantes en clínica humana o frente a antibióticos nuevos que pudieran tenerla en el futuro. En todo caso, puesto que el gen de resistencia al antibiótico no juega ya ningún papel en la planta transgénica, si se considerara un riesgo, podría eliminarse.

Puesto que "más vale prevenir que lamentar", la petición de esta eliminación es bastante razonable

Quien ha preparado estas respuestas?

El conjunto de informaciones que aparecen en este servidor han sido recopiladas por un grupo de profesores del [Área de Tecnología de los Alimentos](#) de la Universidad de Zaragoza. Cualquier sugerencia o comentario es bienvenido.



Puede que la información que encuentre en este servidor le parezca en algunos casos totalmente opuesta a la que difunden otros servidores en Internet. A la hora de valorar la objetividad de cada uno, tenga en cuenta que este servidor no tiene publicidad, ni sirve a intereses comerciales de ningún tipo. No pretende venderle nada, no necesita socios que paguen sus cuotas, ni recibe apoyo de empresas (ni de multinacionales agroquímicas o biotecnológicas ni de fabricantes de "alimentos sanos"). No tiene más que una fuente de financiación: los impuestos de los ciudadanos españoles, utilizados en este caso en la Universidad de Zaragoza.

E-mail: calvorb@posta.unizar.es
ALIMENTOS TRANSGENICOS - UN RIESGO SERIO PARA LA SALUD

¡AHORA DISPONIBLE EN SU SUPERMERCADO!

Nuevos y extraños alimentos jamás pensados por la naturaleza ya están apareciendo en su supermercado. Los efectos de estos alimentos aun no se conocen completamente y algunos ya han tenido un efecto devastador en la salud. En un caso concreto en los Estados Unidos 37 personas murieron y 1500 resultaron incapacitados. Otros productos tuvieron que ser abandonados cuando salieron fuera de control. Pero no sabrás lo que estas comiendo porque el gobierno ha decidido que el etiquetaje de alimentos genéticamente modificados no es necesario. Su valioso derecho de escoger lo que Vd. y su familia come se ha perdido.

¿Que es la ingeniería genética?
Los genes son los patrones para cada parte de un organismo.
La modificación

genética es el proceso de transferir artificialmente la información específica de un tipo de organismo a otro, por ejemplo de un pez a un tomate, o de un animal a una planta.

¿Porque hacerlo?

Los científicos quieren transferir cualidades deseables de un organismo a otro - por ejemplo, la resistencia a un pesticida o a un insecto o organismo dañino.

¿Es necesario?

Se puede producir suficiente comida buenísima sin recurrir a ello. Los motivos para la modificación genética son principalmente comerciales y políticos, sin tomar en cuenta la salud y la nutrición.

¿Cuales son los peligros?

Los peligros potenciales son enormes. Las estructuras genéticas existentes han evolucionado a través de millones de años formando un ecosistema infinitamente complejo e interconectado. Ahora los científicos están estropeando este equilibrio delicado con cambios que no podrían ocurrir naturalmente. Esto se esta haciendo extremadamente rápido sin suficiente cuidado para las posibles consecuencias.

La ingeniería genética no es lo mismo que los cruces entre especies que se ha practicado durante muchos años. No es una ciencia exacta. Por ejemplo, podría resultar en algunos organismos peligrosos haciendose resistentes a los antibióticos. Podría resultar en las malas hierbas y los insectos haciendose resistentes a los pesticidas y a los herbicidas. Podría accidentalmente crear nuevos venenos y enfermedades. El alimento viene de la naturaleza. Si cambiamos la estructura fundamental de un alimento, podría crear enfermedad, justo

como los pesticidas y los herbicidas hicieron en el pasado. Los alimentos transgénicos no tienen que someterse a pruebas antes de que se vendan en las tiendas. Las plantas diseñadas para ser más resistentes a los herbicidas permitirán la aplicación de concentraciones más altas en los cultivos, con el resultado de que los alimentos contienen más química, y los ríos y los embalses se contaminarán más. La modificación genética del ganado lleva a animales enfermos y sufrientes y a un alimento de ínfima calidad. Ya se están criando animales con enfermedades para experimentos y una vida de sufrimiento. Peces han sido modificados para crecer más grandes; vacas y cabras han sido modificadas para crear drogas. Estos animales frecuentemente son enfermizos y tienen una vida más corta. Compañías agroalimentarias occidentales están comprando compañías de semillas en países en vías de desarrollo para poder vender semillas genéticamente modificadas, haciendo peligrar la biodiversidad de los cultivos a través de la pérdida de las semillas tradicionales.

La contaminación biológica puede ser el mayor peligro resultante de la ingeniería genética. Nuevos organismos vivos, bacterias y virus serán soltados para reproducir, migrar y mutar. Pasarán sus nuevas características a otros organismos y nunca se podrán recuperar o contener. Esto es una invitación a una alteración ecológica desastrosa.

¿Cuál es la posición ahora? Los alimentos transgénicos ya disponibles incluyen soja, (que se utiliza en el 60% de los alimentos procesados) tomates, levadura, productos lácteos y aceite de colza. Pero esto es solo el comienzo. En unos años, a lo mejor será

casi imposible encontrar alimentos naturales. El gobierno está ignorando los peligros, al no apoyar el etiquetaje y la evaluación correcta de nuevos alimentos.

De todos los efectos secundarios venenosos de la tecnología moderna, los organismos genéticamente modificados son los mas peligrosos. No se pueden contener y sus efectos son irreversibles. Los peligros de la ingeniería genética incluye comida de calidad baja, animales enfermos, insectos, organismos y enfermedades mas virulentas, una biodiversidad mas reducida, mayor contaminación del agua, el alimento y la tierra, y la alteración del equilibrio de la naturaleza. Con una ya mayor intervención científica en la producción alimentaria, se esta haciendo mas común la comida no sana y tóxica. Nadie sabrá cuantos morirán de la enfermedad de las vacas locas, que sospechan que es el resultado de alimentar el ganado con alimentos totalmente innaturales pero científicamente aprobados. Pesticidas, fertilizantes, agua y aire contaminados están causando cancer, defectos de nacimiento, una fertilidad decreciente, envenenamiento por salmonela, asma y leucemia. Estos existen en añadidura a las conocidas amenazas de contaminación de residuos nucleares, los efectos secundarios de drogas como la talidomida, la destrucción de la capa de ozono, y materiales tóxicos como el asbesto y el plomo en la gasolina.

Una llamada para la prohibición de la venta de alimentos transgenicos. Mientras tanto, todos los productos alimenticios deberían etiquetarse claramente para que podamos escoger lo que comemos. Proteja su salud. Boicotea estos alimentos.

Lo que puedes hacer: Haz copias de esta hoja y distribuyelas a los amigos, la familia, los colegas, colegios, universidades, sindicatos, clubs y sociedades. Avisa a todo el mundo del peligro. Escribe a su representante parlamentario, a la prensa, los supermercados, organizaciones de consumidores etc.

Campaña para Prohibir Alimentos Transgénicos

Deberíamos actuar antes de que sea demasiado tarde. La mayoría de la gente no está conciente de estos peligros.

Los alimentos transgénicos se están introduciendo sin una discusión adecuada.

BIOTECNOLOGIA: CINCO NUEVOS TRANSGENICOS EN ARGENTINA

Los frutos de la biotecnología ya llegaron hasta los 1553 negocios del país y lo están revolucionando todo. Y los productores, lejos de asustarse, preguntan y eligen. "Cuando empezamos a trabajar en el desarrollo de productos transgénicos, hace ya tres años, pensábamos que íbamos a tener que hacer una gran docencia entre los productores, pero por fortuna hoy vemos que están al tanto de todo", relató el presidente de Dekalb, Jorge Ghergo. En el campo, en rigor, aceptaron de muy buena gana la primera semilla transgénica que llegó al país, en 1996. La soja RR, resistente al herbicida Roundup (glifosato) amenaza superar esta campaña las expectativas más optimistas. Pero en los laboratorios la cosa no quedó ahí. El clima es de ebullición, los objetivos son cada vez más ambiciosos. En la Conabia (Comisión Nacional de Biotecnología) el trabajo no es menor.

Su responsabilidad es evaluar los diferentes organismos modificados genéticamente (OMG) que las empresas quieren lanzar al mercado, controlando que no sean perjudiciales para el hombre y el ambiente. El

año pasado recibió 72 solicitudes, contra las 40 de 1996. Y al 29 de setiembre se habían agregado otros 26 expedientes. A lo largo de este año, además, ese cuerpo de especialistas recomendó a la Secretaría de Agricultura la aprobación de varias semillas transgénicas. La política de apertura y un marco legal que resguarda los intereses de las compañías permitieron que la Argentina figurara entre los pioneros en la incorporación de esta tecnología. Ese liderazgo se hace evidente en los contrastes. Recién hace unos pocos días, Brasil autorizó la siembra de soja RR. Francia, en tanto, dio marcha atrás con el maíz Bt, resistente a insectos, presionada por los ecologistas locales. Por acá los productores ya tienen varias opciones. Además de la soja RR, fueron habilitadas dos variantes del maíz Bt, que incorpora el gen *Bacillus thuringiensis* y permite el control del barrenador del tallo; el maíz LL, resistente a Liberty Link (glufosinato de amonio); y el algodón Bt (Biogodón), que les aguanta a las orugas. Pero también aparecen con fuerza los maíces IMI-Corn logrados por Cyanamid, que no son transgénicos porque no contienen genes de otra especie, pero que gracias a un trabajo de mejoramiento genético ofrecen resistencia a los herbicidas de la familia de las imidazo-linonas como el Lightning. Cualquiera esperaría la consolidación de estos productos para seguir adelante. Las químicas que lideran esta carrera, no obstante, saben que no pueden detenerse porque es el futuro de la agricultura mundial lo que está en discusión. Y las rezagadas se están prendiendo rápidamente. Basf, por ejemplo, anunció recientemente que invertirá 60 millones de dólares en cinco años para el desarrollo de dos empresas concentradas en la biotecnología. En las semilleras también se trabaja a destajo para lanzar al mercado los híbridos adaptados a las condiciones agroecológicas del país. "Por más que una semilla sea transgénica, lo fundamental es que tenga además un alto potencial de rendimiento y un buen comportamiento frente a las enfermedades", explicó Diego Delger, de Nidera, una de las que este año disponen de variedades del maíz resistente. Otras que están en la misma son Cargill, Pioneer, Dekalb y Novartis. Esas empresas ofrecen en general el maíz Bt, el maíz LL y el maíz IMI. Juan Carlos Cotella, gerente en Cargill, justificó ese amplio menú al señalar que "estos avances permiten lograr rendimientos superiores y más estables a través de mejorar el control de malezas e insectos". Pero la diversidad de la oferta es un anticipo de lo que se viene: varios eventos transgénicos en una sola semilla, lo que se denomina stack. Alejandro Bibiloni, de Pioneer, precisó: "Es la combinación de distintos genes en un mismo producto, para que tenga resistencia a más de una

cosa, por ejemplo LL más Bt". Miguel Laphitzondo, de Novartis, imaginó otra combinación: "La misma planta de maíz va a tener tolerancia a Diatraea y a Roundup Ready". El maíz RR llegará en muy poco tiempo más, pues está a punto de ser aprobado. Lo confirmó Eduardo López Mondo, de Monsanto. El ejecutivo, además, adelantó un cargado cronograma de nuevos lanzamientos: "En el 2000 los algodones Bt con germoplasma INTA y las sojas RR con el mismo germoplasma. Y para el 2002 las sojas Bt, tolerantes a lepidópteros". En Cyanamid, en tanto, apuestan fuerte al IMI-Corn resistente a imidazo-linonas. Pero también a la soja, ya que acaban de firmar con la brasileña Embrapa un acuerdo para desarrollar nuevas variedades de la oleaginosa tolerantes al herbicida. Los resultados de esa investigación de seguro llegarán aquí rápidamente. Cotella, de Cargill, anticipó "una nueva era en híbridos de maíz con nuevos genes". Habló de altos rendimientos y de resistencia a mayor número de insectos, enfermedades y a sequía. Pero puso el dedo en la llaga cuando afirmó que "el gran salto será la incorporación de genes que agregan valor al producto final y que benefician -en definitiva- la salud humana a través de mejoras en el contenido y la calidad de aminoácidos, aceites, almidones, vitaminas. Inclusive se podrá hacer producir al maíz sustancias que tienen aplicación en productos farmacéuticos", dijo. Bibiloni confirmó esa tendencia. "En Pioneer estamos trabajando en maíces con características diferenciadas. Eso se viene en uno o dos años". Y Novartis también sigue esa línea. Según Laphitzondo: "A futuro, el productor ya no venderá sus granos como un commodity sino como un producto especializado con características puntuales, con lo que va a lograr un mayor valor por su mercadería". A esta altura cabe preguntar qué pasa con el resto de los cultivos. Hurgando entre las expedientes presentados a la Conabia surgen investigaciones para lograr tomates, papas, trigos, girasoles y hasta alfalfas transgénicas.

Por
Fuente:
Octubre 1998

Matías
Clarín

Longoni
Rural

índice ediciones inicio



LA Luis Alcover
srl

La empresa de
Perforaciones-Agua
más grande del país



Este servidor está en construcción. Perdonen las molestias

 Vuelta a [Alimentos y nutrición](#)

 [Conexión con Milk Science](#)



Este servidor está en desarrollo. Disculpen las molestias

Desarrollo de Animales Transgénicos de Alto Valor Biotecnológico

K.G. Gasaryan

Departamento de Biotecnología

En los últimos 7 u 8 años, la ingeniería genética, junto con métodos innovadores de manipulación genética, han promovido el desarrollo de biotecnologías basadas en animales y plantas reconstruidos genéticamente. La transferencia de genes recombinantes a estos organismos (transgénesis), dirigidos para que se expresen en ciertos tejidos por medio de promotores específicos, permite generar proteínas recombinantes valiosas para la medicina y la agricultura. Se han producido ovejas transgénicas que secretan alfa-anti-tripsina (utilizada en el tratamiento del enfisema) y factor de coagulación IX (para la hemofilia) directamente a través de la leche, así como cabras que secretan anticuerpos monoclonales humanos.

Para construir a estos animales transgénicos, se microinyectan huevos no fertilizados -zigotos- con genes recombinantes que se integran aleatoriamente a los cromosomas del huésped en regiones no predecibles. La expresión de los genes transferidos (transgenes) depende de la función de los sitios de integración. El mecanismo mediante el cual se integran los transgenes a los cromosomas aún se ignora. En nuestro laboratorio hemos usado la transgénesis para investigar las peculiaridades estructurales de las zonas de integración en el genoma.

Los genes se introducen a las células por medio de fagos (virus), y hemos demostrado que los sitios de integración están altamente enriquecidos con secuencias repetitivas inversas del gene incorporado al fago. Recientemente se ha probado en varios laboratorios un método para transferir genes dirigidos hacia un cierto blanco. Consiste en introducir los genes a las células del tronco embrionario y después inyectarlas a un blastocisto para obtener ratones quiméricos (en los que sólo algunas células portan el gene transferido). Después se cruzan los animales quiméricos y se obtienen ratones transformados con el gene dirigido en todas las células. Más de 400 líneas de ratones se han producido en esta forma, cada una con un gene dirigido. Estos ratones son muy útiles como modelos de enfermedades hereditarias.

La eficiencia de las biotecnologías basadas en la transgénesis puede mejorar significativamente al combinarlas con la manipulación a nivel embrionario, lo que aumentaría la variedad de especies transgénicas.

Uno de los métodos más eficientes de manipulación es la separación de los embriones para producir dos animales genéticamente idénticos a partir del mismo embrión.

Estamos aplicando este método a embriones de reses para producir gemelos monocigóticos a partir de embriones separados (Figura).

Como regla, en los experimentos de transgénesis se han usado genes individuales que controlan un rasgo específico de un tejido o de una etapa. Los genes domésticos ("housekeeping"), que son los que controlan los procesos metabólicos básicos, se han usado muy rara vez. Entre estos genes están los que controlan la síntesis de aminoácidos y que son de particular interés, ya que los animales carecen de genes y de sistemas bioquímicos para sintetizar los aminoácidos esenciales. El desarrollo de animales transgénicos que

puedan sintetizar estos aminoácidos es muy atractiva. Además de lo que puede significar para la investigación básica, estos animales podrían ser de alto valor biotecnológico, ya que los aminoácidos que se encuentran en las proteínas del cereal tienen una concentración molar más baja que la que se requiere para que los animales los puedan utilizar eficientemente. Por esta razón, se complementa actualmente la dieta de los animales con lisina y treonina producidas industrialmente (3.5 kg de lisina y 1.8 kg de treonina por tonelada de proteína).

Hemos iniciado un proyecto con el fin de transferir los genes de *E. coli* que codifican para treonina a animales de laboratorio (ratones) y de granja (cerdos). La biosíntesis de treonina está controlada por 5 genes que se expresan coordinadamente en *E. coli*. La transferencia de este elaborado camino metabólico, por lo pronto, es imposible. Buscando superar las dificultades encontramos que, aunque existe el concepto generalizado de que los animales no poseen componentes del camino metabólico de la treonina, uno de los productos clave intermedios del sistema, la homoserina, sí existe en células humanas y animales.

Para convertir la homoserina en treonina sólo se necesitan dos enzimas, la homoserina quinasa y la treonina sintetasa, codificadas por los dos últimos genes del operón de treonina de *E. coli*.

Construimos plásmidos recombinantes que contienen estos genes y promotores eucariontes y los probamos en *E. coli* y en cultivos de células de mamífero, y demostramos que los genes sí están activos en estas células. Actualmente, estamos planeando experimentos para transferir estos genes a animales.

1. Trad. Biol. Isabel Pérez Montfort. Depto. de Trad. y Edición de Textos Científicos

Los que podrían provocar graves problemas a la salud:

**SARA LARRAIN DENUNCIA EXISTENCIA DE
ALIMENTOS TRANSGENICOS EN
SUPERMERCADOS**

27 de julio, 1999



Los efectos de la alimentación genéticamente modificada aún no han sido evaluados, por lo que Sara Larraín puso el tema en el tapete al denunciar, entre otros, la venta de estos productos en varios supermercados del país.



Las galletas NABISCO de origen español y los tacos mexicanos Al Paso fueron presentados como el símbolo de la indefensión en que nos encontramos los consumidores frente a las estrategias comerciales de grandes empresas transnacionales productoras de semillas transgénicas, especialmente norteamericanas.

La Candidata Alternativa Sara Larraín se entrevistó con el Director del Sesma, Mauricio Ilabaca, para presentarle una canasta de productos manipulados genéticamente que actualmente se comercializan en los supermercados chilenos y que, tal como se determinó en la Unión Europea, deben ser inmediatamente prohibidos..

La Candidata Presidencial Alternativa Sara Larraín hizo entrega al Director del Sesma, Mauricio Ilabaca, de un canasto con alimentos manipulados genéticamente que actualmente se están comercializando en los supermercados chilenos, mientras en países europeos como España ya han sido retirados de los mercados por las propias empresas, debido a la posibilidad de que dichos alimentos produzcan enfermedades como el cáncer.

Los alimentos transgénicos son producto de un proceso de manipulación genética que consiste en tomar parte del material genético de un organismo e insertarlo en otros, usando como vehículos virus y bacterias causantes de enfermedades que rompen barreras entre las especies. Ello hace posible que un gen de un vegetal

puede ser combinado con un gen de un animal o viceversa.

Los principales alimentos modificados genéticamente son derivados de maíz y soya : harinas, proteínas, almidón aceites, lecitina, maltodextrina, dextrosa, sirope o jarabe de glucosa que se usan en galletas, cereales, postres, helados y confites, productos para aperitivos, chocolates, etc.

Los efectos que los productos transgénicos puedan producir en la salud humana son alergias, resistencia a antibióticos, resistencia a bacterias ambientales o intestinales, infecciones por regeneración de virus de enfermedades y también cáncer si se altera la función de algunos genes. De ahí la preocupación de la Candidatura Alternativa por denunciar la existencia de estos alimentos y exigir que se realice una moratoria en su venta en Chile, hasta que se demuestre que no generan problemas a la salud humana.

"Me parece intolerable que mientras en otros países estos productos son fuertemente cuestionados e, incluso, sacados de los mercados, en el nuestro se vendan sin ningún tipo de fiscalización y, lo que es peor, sin que las personas sepan qué están comiendo y cuáles son los riesgos que están asumiendo", dijo, mostrando a la prensa galletas Nabisco fabricadas en España y retiradas del mercado en dicho país, pero que actualmente se venden en supermercados chilenos.

Agregó que la Unión Europea exigió etiquetado a los transgénicos a partir del 2 de septiembre de 1998, y en junio pasado estableció una moratoria a los expedientes de autorización de cultivos y productos transgénicos y, por lo tanto, Chile no puede permitir ser considerado como el mercado donde se venden los productos desechados en otros países.

Sara Larraín emplazó al gobierno a asegurar a la población que en Chile efectivamente no existen ni se venden alimentos transgénicos como él mismo gobierno ha afirmado, y agregó que organizaciones ecologistas publicarán un listado de los alimentos con ingredientes

manipulados genéticamente que se están vendiendo en los principales supermercados chilenos.

Recordó, además, que la falta de fiscalización de alimentos transgénicos en Chile es coincidente con la posición chilena que -junto con Estados Unidos, Argentina, Canadá y Australia- no firmó el Protocolo de Bioseguridad y formó el Grupo de Miami, para desregular los cultivos y productos transgénicos.

A la luz de los antecedentes entregados, la Candidata Presidencial Sara Larrain solicitó:

- 1.- Una moratoria a la importación y comercialización de alimentos transgénicos.
- 2.- Creación de un laboratorio para certificar la presencia de ingredientes transgenicos en los alimentos.
- 3.- Obligar la mención de ingredientes manipulados genéticamente en el etiquetaje de los productos que contienen derivados transgénicos.
- 4.- Prohibición de nuevos cultivos transgénicos en Chile hasta que no se mida el impacto sobre la biodiversidad nacional y se establezcan barreras de bioseguridad .

Por su parte Mauricio Ilabaca expresó que el tema estaba recién emergendo en nuestro país y que el SESMA aún no lo ha incorporado, ya que ellos se rigen por el CODEX alimentario (normativa alimentaria a nivel internacional). Ilabaca se comprometió con el tema, diciendo que se preocuparán de la fiscalización de estos productos en los supermercados chilenos.

[Regresar a la página de noticias](#)
Instituto de Ecología Política
Seminario 774, Ñuñoa - Santiago, Chile
Tel: 56.2.2746192 - 2239059
Fax: 56.2.2234522
iep@reuna.cl

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS: LA NUEVA AMENAZA ORGANIZACIONES SOCIALES, ECOLÓGICAS, DE TRABAJADORES, CAMPESINAS Y DE PRODUCTORES FRENTE A LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS O PRODUCTOS MANIPULADOS GENÉTICAMENTE

31 de Mayo

En el mes de febrero de 1999 se reunieron en Cartagena Colombia, los países firmantes del CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA de Naciones Unidas, para tratar aspectos relacionados con la seguridad de los productos manipulados genéticamente, que se incluirán finalmente en un acuerdo internacional jurídicamente vinculante llamado PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD. Los organismos vivos manipulados (OVM) son producto de la ingeniería genética, un lucrativo negocio manejado por la poderosa industria transnacional de la alimentación, de la cual Estados Unidos es líder mundial.



La razón de la preocupación que existe a nivel mundial por regular el tráfico transfronterizo de OVM se debe a que son organismos que mediante manipulación se les transfiere material genético (información hereditaria) de una especie a otras especies no relacionadas con las que no se habrían híbrido nunca. Se transfiere, por ejemplo, genes de un insecto a una planta, de un cerdo a un pez o de un ser humano a una bacteria. Esta transferencia implica riesgos, ya que puede producir características del todo imprevisibles e inestables y una vez liberados al ambiente no pueden ser controlados.

Esta es una tecnología en experimentación, altamente cuestionada por la Comunidad Europea por sus graves e impredecibles efectos en la salud humana y el ambiente. No se ha demostrado que los alimentos transgénicos sean seguros para cultivar y para comer. Sin embargo, la delegación oficial chilena sin

transparencia y entre cuatro paredes, esto es sin el necesario debate previo, sin consulta a la sociedad civil y al parlamento, más grave aún , sin regulaciones sobre la materia y sin información a la población, asumió abiertamente una postura férrea en contra de un protocolo que pueda limitar el comercio internacional de los productos transgénicos, y a favor de no considerar los efectos negativos en salud humana. En este sentido es altamente preocupante que los informes técnicos del comité chileno que estuvo a cargo de fijar la postura de nuestro país en la reunión de Cartagena, no contemplan los efectos en la salud humana. La razón que da el gobierno para no considerar estos efectos, es que la salud humana estaría protegida por otros tratados internacionales.

El grupo de MIAMI, como se autodenominó este grupo de países conformado por Chile, Estados Unidos, Canadá, Argentina, Uruguay y Australia, está liderado por Estados Unidos, que curiosamente no es parte del tratado pero sí tiene enorme influencia, ya que impidió, como se suponía, llegar a un acuerdo en la reunión de Cartagena del mes de febrero. Opera a través de Chile, Argentina y Uruguay, mediante contactos con personas bien situadas en los gobiernos, políticos, legisladores y fuertes presiones a los respectivos Ministerios de Relaciones Exteriores. El grupo de MIAMI, está siendo duramente criticado por un gran número de países del Tercer Mundo y por organizaciones y ONGs indígenas, campesinas, ambientalistas, debido a que renuncia a pedir compensaciones en caso de que el uso de estos productos provoque daños económicos a los productores nacionales y o al país, además, porque rompe la unidad y el consenso que existe en Latinoamérica sobre esta materia. Así mismo la propuesta del grupo de MIAMI, retira el artículo que establece la necesidad de que los países, de tránsito de un embarque, den su consentimiento. Hace responsable de daños al exportador, pero NO MENCIONA LA EXIGENCIA DE INDEMNIZACIÓN.

Por otra parte, es importante destacar que, de las 40 millones de hectáreas plantadas con transgénicos en el mundo, Estados Unidos, posee 30 millones de hectáreas, en donde el sector privado invirtió 9 mil millones de dólares y el comercio de organismos manipulados genéticamente y sus derivados obtuvo 2 mil millones de dólares en 1998.

Chile y los 5 países del grupo de MIAMI, están defendiendo posiciones que sólo favorecen a Estados Unidos y Canadá.

Declaración frente a la posición adoptada por el gobierno chileno, liderada por el Ministerio de Relaciones Exteriores:

Frente a la posición del gobierno chileno en que ha primado un criterio exclusivamente político de corto plazo y no técnico, y en relación a la introducción de Organismos Genéticamente Modificados OGM y su liberación o diseminación en el país, la Alianza por una Mejor Calidad de Vida, que integra entre otros, el Instituto de Ecología Política, declara lo siguiente:

1.- Llama la atención que decisiones que comprometen y afectan tan seriamente nuestro futuro se estén adoptando sin una adecuada y mínima información a los trabajadores y población en general, sobretodo, si se tiene en cuenta que estas decisiones pueden dar origen a fenómenos negativos irreversibles y de consecuencias ETERNAS.

2.- La delegación oficial chilena, sin debate y análisis amplios, entre otras cuestiones, está defendiendo:

- La no aplicación del PRINCIPIO PRECAUTORIO, es decir, que no se consideren los posibles riesgos en la salud y el medio ambiente. El Principio Precautorio, significa que frente a una duda de riesgo no se debe autorizar o proceder mientras no se demuestre que no existe peligro en la liberación al ambiente y/o en la inocuidad del protocolo en cuestión. Agrava esta situación el hecho de que en Chile no existen regulaciones para OGMs.

- La no inclusión de los riesgos para la salud humana en los mecanismos operativos del protocolo de bioseguridad. Esto es que no se incluyan los riesgos para la salud humana en el mecanismo de ACUERDO FUNDAMENTADO PREVIO y en el proceso de EVALUACIÓN DE RIESGOS, que son los únicos procedimientos donde se pueden advertir las posibles amenazas a la salud y el medio ambiente.

- Que no se consideren en el protocolo los productos comerciales de consumo directo y los derivados. Esto significa que quedan fuera del acuerdo todos los productos de consumo, por ej., granos para la alimentación, alimentos procesados (harinas), vacunas, agentes de control biológico, microorganismos, etc.

- Que no exista responsabilidad socioeconómica, es decir que los productores y exportadores de los alimentos transgénicos, no tengan ninguna responsabilidad frente a posibles daños intencionales o accidentales. Por ejemplo si el maíz transgénico produce finalmente malezas más resistentes o si hay daños a la salud. Como lo advierte la reciente investigación del científico húngaro, doctor en bioquímica Arpad Pusztai, ratificada por 21 científicos europeos, que señala que papas transgénicas provocan graves daños a la salud en ratas de laboratorio, que van desde detención del crecimiento, depresión del sistema inmunológico y deterioro de órganos. Otros estudios señalan efectos tóxicos alérgicos, resistencia a los antibióticos y riesgo de cáncer.

3.- Consideramos, por tanto, que los alimentos transgénicos son sólo un lucrativo negocio de transnacionales de alimentos, no vienen a resolver ningún problema, no terminan con la pobreza, no alivian el hambre, no son seguros ni eliminan el uso de plaguicidas.

4.- No obstante, nuestros representantes se encuentran hoy defendiendo posiciones que están abiertamente en contra de los derechos de los consumidores y población en general, ya que no toman en cuenta, en estas trascendentales tratativas, importantes aspectos

relacionados con la salud humana y el Derecho a Saber del ciudadano, descartando además, voluntariamente las compensaciones en caso de daños económicos. Considerando la posibilidad de que existan ciudadanos a los cuales no les importe consumir alimentos manipulados, no es aceptable que no existan regulaciones y la población consuma alimentos transgénicos, sin saber lo que está consumiendo.

5.- Ante esta grave situación, debemos hacer valer nuestro derecho de conocimiento. Es imprescindible abrir un debate y análisis profundo, previo a la toma de decisiones y buscar los medios para difundir y divulgar entre los y las trabajadoras y en nuestro pueblo, los riesgos de la producción y liberación al ambiente de alimentos manipulados genéticamente.

[Regresar a la página de noticias](#)
Instituto de Ecología Política
Seminario 774, Ñuñoa - Santiago, Chile
Tel: 56.2.2746192 - 2239059
Fax: 56.2.2234522
iep@reuna.cl

AMIGO AGRICULTOR

Sepa usted que la humanidad está siendo amenazada por un flagelo ciento por ciento destructivo y mortal; nos queremos referir a las "SEMILLAS TRANSGENICAS", ya que nuestro país, está siendo inundada con esta clase de productos.

Citaremos algunos de los principales productos: La papa, el maíz, la cebada, el arroz, el tomate, las gaseosas, enlatados, alimentos

concentrados, frutas, leguminosas, verduras y en este orden, cientos de productos que aparecen apetitosos a la vista por su belleza, tamaño, resistencia a las plagas y un excelente cuadro nutricional, debido a que las semillas vegetales de la inmensa mayoría de productos agrícolas para consumo humano y animal han tenido alteración genética con genes de animales y hasta humanos.

Los productos transgénicos, destruyen la vida, bajan las defensas del cuerpo y nos exponen a morir presos de cualquier virus, ya que estos productos inmunizan al cuerpo y no permiten que en él actúen los antibióticos, el calcio, las vitaminas, proteínas, minerales y demás nutrientes de los alimentos transgénicos acortando el promedio de vida, produciendo nacimientos deformes, impotencia, osteoporosis, muerte masiva de glóbulos rojos, pérdida de la memoria y enfermedades incurables, aspectos que no dicen en el despliegue publicitario científico que a la postre producen los alimentos transgénicos.

Los países subdesarrollados estamos siendo víctimas de este terrible flagelo.

SIEMBRE SEMILLAS PROPIAS NATIVAS DE LA REGION Y NO TRANSGENICAS.

POR LA VIDA DIGA NO A LOS PRODUCTOS TRANSGENICOS