

Extrait du El Correo

<http://www.elcorreo.eu.org/Transgenicos-soberbia-suicida-I-y-II>

# **Transgénicos soberbia suicida (I y II)**

- Argentine - Économie - Agroalimentaire -

Date de mise en ligne : vendredi 12 mars 2004

---

**Copyright © El Correo - Tous droits réservés**

---

**Este artículo corre el velo sobre las consecuencias de la utilización de la soja transgénica en América Latina y los productos asociados a esta como el glifosato, poniendo especial énfasis en dos aspectos : la salud humana y la diversidad biológica.**

**Por Claudio Tygier**

8 de marzo 2004

### **Primera parte**

#### **Palabras previas**

Las páginas que siguen han sido escritas con el fin de presentar de manera clara y concisa diversos aspectos de un problema, cuyas implicancias no hay que subestimar. De entre todo el abundante, heterogéneo y disperso material informativo al tuvimos acceso, que además de las referencias finales, incluye emisiones de onda corta de radios internacionales, entrevistas con estudiosos y aprendizaje in situ con campesinos, en su mayoría mujeres, hemos incorporado en esta publicación, sólo aquél cuyo contenido permite visualizar cuál sería el escenario en Bolivia, en caso de sembrarse aquí plantas genéticamente modificadas. Para tal hipótesis, hemos puesto el énfasis fundamentalmente en dos aspectos : salud humana y diversidad biológica. Todos los datos que aparecen en esta publicación corresponden a las fuentes citadas al final. Hemos omitido las referencias bibliográficas puntuales por razones de espacio. Quienes consideren necesario preguntar o criticar, están invitados a hacerlo y gustosamente se le responderá.

El rol protagónico en este guión está asignado, por motivos obvios, a la soya transgénica cuya patente es propiedad de la corporación transnacional Monsanto. Otros casos, como ser el maíz, no revisten igual importancia por cuanto su producción se destina en su totalidad al consumo interno, a través de diversos usos tradicionales, para los que el cultivo genéticamente manipulado no es utilizable. Dado el hecho de tratarse de la implementación de un paquete de tecnologías y no de la simple siembra de una semilla, dedicamos considerable espacio al herbicida Roundup (glifosato) co-protagonista de esta trama y a los efectos y consecuencias de su aplicación.

Asimismo, con el fin de llenar el aparente vacío normativo observable en esta materia, hemos incluido un breve análisis legal, aportando conclusiones justificables dentro del marco estricto de la legislación vigente.

Consideramos también la necesidad de interpretar el fenómeno de la ingeniería genética agrícola desde perspectivas epistemológicas y biológico-evolutivas. A ello también consagramos algún empeño. Creemos haber cumplido este propósito de manera satisfactoria.

Dada la abstracta aridez del tema, hemos intentado amenizar la exposición a través de algunas ejemplificaciones de tipo alegórico-deportivo, y mediante títulos que condensan el sentido de los textos que encabezan. Este dispositivo de titulación de textos, facilita la lectura, permitiendo una lectura ordenada a medida de cada lectora o lector. Es posible leer este trabajo en una pluralidad de secuencias u órdenes, aliviando así el tedio y cierta monotonía argumental. Sin embargo, existen ciertas limitaciones y en algunas ocasiones será necesario leer dos, o eventualmente tres bloques para una información adecuada. Esperamos que este trabajo brinde una modesta contribución para las discusiones relativas al Área de Libre Comercio de las Américas, uno de cuyos objetivos clave, es la eliminación de todas las restricciones a la introducción de semillas genéticamente manipuladas, que se hallan,

además, subsidiadas en un 70-80% de su costo de producción. Dicha contribución, consiste a nuestro juicio, en que aquellos que sostienen las bondades de la transgénesis, que lo prueben en debate público, venciendo la lógica argumental que se les opone ; tienen ellos ahora la palabra. Finalmente, hicimos referencia a un caso concreto de "biotecnología limpia" implementado en el país. Creemos que lo realizado en Bolivia en este terreno, permite afirmar que aquí están dadas las condiciones para ofrecer alternativas inconmensurablemente superiores a las "bondades" prometidas por la ingeniería genética.

### **Primeros peligros**

Hay un buen número de razones convincentes que justifican evitar los alimentos que contengan ingredientes derivados de organismos genéticamente modificados y tratados con herbicidas, como la soya, el maíz, la colza y las papas. En particular, los niños deben ser aleccionados para evitar estos alimentos. Los científicos asistentes al Grupo Abierto de Trabajo sobre Bioseguridad de la Convención de Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica realizado entre el 13 al 17 de octubre de 1998 solicitaron a 'todos los gobiernos a emplear todas las medidas que estén a su disposición para excluir de sus mercados los frijoles de soya genéticamente manipulados Roundup-Ready de Monsanto resistentes a herbicida, porque dañan la salud pública'.

Un experimento reciente llevado a cabo en el Reino Unido por un experto independiente, el Dr. Alpad Pusztai, ha mostrado que los alimentos genéticamente manipulados pueden, cuando se alimenta en cantidad suficiente con ellos a los animales, causar en forma muy gradual daños en sus órganos y en el sistema inmunológico.

El alimento utilizado en el experimento fueron papas genéticamente manipuladas. Se cultivó dos grupos de papas en los mismos tiestos dentro de un solo invernadero. Uno de los grupos era una variedad genéticamente alterada para producir una proteína aglutinante no tóxica, y el otro era una variedad corriente de papas. La papa normal fue suministrada a los animales sin que se produjeran efectos adversos. La papa genéticamente modificada causó daños graduales a los órganos y al sistema inmunológico.

### **El problema del método**

Un experimento de seguimiento separado llevado a cabo por el Dr. S.W.B. Ewen, Patólogo Senior en la Universidad de Aberdeen, Escocia, ha confirmado que no fue la proteína la causante de daños en los órganos y en el sistema inmunológico de los animales alimentados con las papas modificadas, sino los residuos tóxicos o infecciosos acumulados durante el proceso de manipulación genética. Del hecho de que no fue la proteína en las papas, sino el proceso de manipulación en sí, el factor decisivo que llevó a la aparición de la toxicidad, se puede esperar resultados similares en animales o humanos, alimentados durante un prolongado período de tiempo (años o décadas) con soya, colza y maíz genéticamente manipulados directamente, o como ingredientes en alimentos industrialmente procesados.

Una cuestión clave en la peligrosidad que entraña el ingerir OGM, es el empleo de virus altamente infecciosos como vector portador del gene introducido. Un virus comúnmente empleado es una variedad muy infecciosa del virus mosaico (combinación clonada de diferentes genotipos) del coliflor. La variedad de este virus que se halla en alimentos comunes no tiene estas características y no puede ser absorbido por los mamíferos. Los daños fueron descritos en detalle por el renombrado geneticista, Dr. Mae-Wan Ho en una reunión mantenida el 31 de marzo de 1999 a invitación del entonces ministro de medio ambiente del Reino Unido, Michael Meacher.

### **Cosechas de recompensa o problemas-plaga**

Los que abogan por la introducción masiva de OGM en el mercado, aducen que estos productos brindan mayor

seguridad ambiental y protección a la salud de productores y consumidores, pues permiten reducir el uso de plaguicidas y de herbicidas.

De hecho las investigaciones realizadas dejaron claro que los agricultores que cultivan OGM emplean en promedio una cantidad igual o superior de plaguicidas que sus colegas dedicados a producir cultivos no manipulados.

Los agricultores "cosechan recompensas si cultivan OGM", es un eslogan muy utilizado por los promotores de la ingeniería genética. Pero, no es así. Los agricultores en realidad no se benefician de ningún modo. La verdad es que :

El rendimiento de los OGM es menor que los cultivos tradicionales, pues la función genética insertada de resistencia al herbicida, disminuye la energía de la planta que antes se hallaba disponible para el crecimiento.

El gasto en insumos químicos es mayor, dada la rápida generación de resistencia en poblaciones de insectos-plaga o de malezas.

El deterioro permanente de los suelos disminuye el valor potencial de la propiedad agrícola

Monsanto lleva adelante políticas intimidatorias en perjuicio de los productores y acciones judiciales por pago de patentes, lo que obliga a los agricultores a incrementar costos para aislar sus cultivos, y evitar así la contaminación con OGM y las demandas judiciales de la transnacional por el uso de su semilla patentada sin pago de regalías.

El periódico científico Nature con fecha 9-9-1999 informa que un grupo de agricultores en los EEUU se proponía iniciar acciones legales colectivas (class-action lawsuits), en representación de numerosos productores contra Monsanto y otras compañías, porque publicitaban sus OGM como benignos para la agricultura y el ambiente.

El diario Washington Post ha publicado el 18 de septiembre de 1999 que, "los agricultores norteamericanos han plantado OGM de buena fe, en la creencia de que el producto es seguro y que ellos serían recompensados por sus esfuerzos" citando una declaración de la Asociación de Productores de Maíz (American Corn Growers Association) emitida la semana previa a la publicación. "En lugar de ello, - publica en sus páginas el Post) los productores se ven engañados por las empresas productoras de semillas y agroquímicos, quienes los alentaron a sembrar un mayor número de hectáreas de estas variedades manipuladas, sin advertirles sobre los peligros vinculados con la producción de un cultivo que no habría de tener una mínima aceptación entre los consumidores".

### **Breve filiación de Monsanto**

Monsanto tiene en su haber el desarrollo del "agente naranja" defoliante usado en la guerra de Vietnam. Otra de sus creaciones ha sido el DDT, y el methyl parathion, uno de los ingredientes esenciales para fabricar el gas nervioso de las tan temidas 'armas de destrucción masiva'.

La vedette del momento para la corporación, fue hasta poco tiempo atrás, Roundup, un exterminador químico de plantas. En 1997, este herbicida representaba un 15% del total de las ventas de la transnacional. Solamente en el territorio estadounidense se fumigaba 11.800 toneladas al año en sembradíos, jardines y bermas. Los derechos intelectuales protegidos por la patente de invención de este herbicida, han expirado en el año 2.000 y como era esperable, el precio cayó en forma abrupta, pues ya hay una importante planta que lo produce en China. La soya transgénica Roundup Ready, SRR es una buena forma de asegurar los beneficios que producía la venta del Roundup, glifosato, antes de la caducidad del monopolio. El primer paso en ese sentido fue hacer dependiente la

soya manipulada del herbicida fabricado por la misma corporación. Si se fumiga la soya SRR de Monsanto con algún otro herbicida que no fuera la formulación de glifosato registrada comercialmente como Roundup, la soya Monsanto, sencillamente muere.

### **Manipulación del derecho a elegir en forma voluntaria lo que comemos**

La desconfianza entre los consumidores se nutre del hecho evidente de ser las mismas empresas que introdujeron en el mercado el methyl parathion, el DDT, el agente naranja y docenas de otros productos químicos peligrosos, prohibidos desde hace largo tiempo atrás, las que ahora nos dicen ahora que los organismos genéticamente manipulados son seguros y aún benéficos para el medioambiente.

Los insumos derivados de frijoles de soya, por ejemplo, son empleados en casi tres cuartas partes de los alimentos procesados por la industria, ofertados en supermercados y tiendas, desde cremas heladas y chocolate, margarina y sodas, pan y salsas de tomate, papas fritas y mermeladas hasta la pasta italiana. Otra 'vedette' entre los OGM son los edulcorantes derivados del maíz transgénico. Es evidente que no hay prácticamente alimento elaborado que esté libre de estos nuevos productos. Ante esto, resulta paradójico y por demás significativo, el hecho de que quienes insisten de manera obstinada que los OGM son alimentos seguros y saludables, sean también los mismos que se niegan, por todos los medios, a identificar con etiquetado de fábrica, cuáles son los productos que contienen ingredientes elaborados con esos OGM "seguros" y "saludables".

### **Ayudas no filantrópicas**

Mediante las campañas publicitarias promovidas por la industria biotecnológica, se pretende hacer creer que los fines buscados por estas corporaciones son de naturaleza filantrópica. Mejorar las condiciones ambientales, preservar la salud de la población y aliviar el hambre padecido por millones en el mundo, son algunos de los nobles embustes metódicamente difundidos. Sin embargo, con más de 800 millones de personas en el mundo sometidas a una cruel e injusta hambruna, hambruna que no sólo no fue atenuada por la Revolución Verde, sino que, como consecuencia de la implementación de ésta en el Tercer Mundo se acentuó, cabe preguntar si el problema es debido a deficiencias en la producción alimentaria, a falta de comida. La respuesta es : definitivamente no. Es un mito que no hay suficiente alimento como para dar de comer a toda la humanidad. Actualmente, existen excedentes que superan en un 50% la cantidad necesaria para lograr este propósito, excedentes a los que mucha gente no tiene acceso por razones ligadas a las políticas agrícolas de los países industrializados, entre éstos, aquellos en donde fueron desarrollados los OGM.

La llamada 'ayuda alimentaria' a los países pobres, proveniente de los Estados Unidos y de la Unión Europea, ha empeorado, no mejorado la situación alimentaria de los primeros. Gracias a los astronómicos subsidios otorgados a los productores, superiores a los 1.000 millones de dólares diarios, esta ayuda se comercializa a precios muy inferiores a los costos reales de producción de los agricultores del Tercer Mundo. Cargill, por ejemplo compra cosechas de maíz al 20% del costo real del agricultor. Los efectos de estas políticas son la expulsión del mercado local de los campesinos, quienes engrosan las multitudes de desocupados que se hacen en las ciudades y la creciente dependencia de insumos y alimentos importados del Norte industrial.

Más aún, los métodos de cultivo basados en el empleo de insumos de "alta tecnología", promovidos por las corporaciones transnacionales, han desquiciado los esquemas de suficiencia alimentaria existentes en los países en vías de desarrollo. Estos métodos, por su parte, han causado, debido al uso desproporcionado de agroquímicos y a la práctica irracional del monocultivo, severos daños a suelos y contaminado acuíferos, además de reducir drásticamente la diversidad de la agricultura nativa en muchos países.

### Vacas sagradas

Es posible oír frecuentemente que, el hambre en el mundo se debe, fundamentalmente, a factores tales como la superpoblación, o el atraso tecnológico. Estas suposiciones se amparan en la sistemática desinformación que hay en este tema, y que se difunde gracias a las campañas de relaciones públicas de los intereses corporativos globales que manejan la producción y distribución global de alimentos.

Un ejemplo aclaratorio : Dos tercios de la humanidad consumen al año unos 170 kilogramos de cereales per capita. El norteamericano y el europeo medios registran en promedio, un consumo per capita cuatro veces y media superior a esa cifra. Sin embargo, no lo comen en forma directa, sino a través de carne, huevos, leche y productos derivados, provenientes de ganado y aves, que a su vez se alimentan con un 80 % de los aproximadamente 760 kilogramos de granos de consumo promedio. Es sabido que la eficiencia de la vaca en la conversión de substancia vegetal en proteína animal es muy baja, hasta el punto que sólo entre el 10% y el 20% del cereal o del grano que se le da, resulta convertido finalmente en proteína animal. Esto implica, necesariamente, que las vacas, por ejemplo, despilfarran durante su propio proceso de nutrición, entre un 80% y un 90% del cereal, que se les suministra. Esto implica que se desperdicia, más de media tonelada de granos por cabeza de ganado vacuno criada. Conclusión : existe una marcada preferencia entre las corporaciones del sector alimentario a producir alimento para animales y no para humanos, de los cuales sólo un número relativamente escaso consume alimentos de origen animal.

La UE produce la mayor parte de sus cereales, 108 millones de toneladas, de oleaginosas, 12,6 millones de tns, y de oleo- proteaginosas, 18,3 millones de tns, con el único propósito de alimentar ganado vacuno, porcino y aves.

### Hectáreas-fantasma

¿De dónde se obtiene una importante parte de los recursos para esta producción de carne y productos lácteos consumidos en forma generosa en los países industrializados ? Veamos algunos datos ilustrativos, aunque no demasiado actualizados, pues corresponden al año 1992 : En aquél momento, los Estados Unidos y otros países del hemisferio Norte generaban grandes excedentes de cereales, carne, leche y otros productos para el mercado mundial de alimentos, aunque, no lo lograban dependiendo solamente de sus propias tierras cultivadas. Lo hacían, gracias a la explotación de 'hectáreas - fantasma' en el extranjero para producir sus insumos agrícolas y alimentos. Holanda, a modo de ejemplo, dependía no sólo de lo producido a partir de sus dos millones (2.000.000) de hectáreas bajo cultivo, sino de quince a dieciséis millones (15 a 16.000.000) de hectáreas adicionales ubicadas en otros países. El Reino Unido explotaba en ese entonces para la agricultura, dos (2) hectáreas en otros países por cada hectárea cultivada en su territorio. En total, más de noventa y nueve millones, novecientos setenta y cuatro mil (99.974.000) hectáreas eran explotadas con ese propósito en países del Sur - un área equivalente a cuatro (4) veces la superficie total de las tierras bajo producción agropecuaria de todo el Reino Unido -. Irónicamente, aquellos países cuyos gobiernos han venido declarando solemnemente que luchan con firmeza contra 'los problemas del exceso de producción', en el hipotético caso de ser retiradas de la producción sus "hectáreas fantasma", tendrían, casi con certeza, dificultades en la provisión de sus propias necesidades alimentarias, de no haber cambios radicales en sus dietas.' Como dato ilustrativo puede decirse que prácticamente el 80% de la cosecha mundial de soya, excluida la República Popular China, está destinada a convertirse en alimento balanceado para las vacas y los cerdos cuya carne comen en exceso norteamericanos y europeos.

### Efectos negativos de la práctica de monocultivos

Según datos difundidos por la FAO hace algo más de un quinquenio, el 25% del total de tierras arables en el mundo ha sido degradado por mal manejo. El 10% se ha perdido completamente durante los últimos 50 años. El despojo de la cubierta vegetal protectora, el uso de maquinaria pesada, el monocultivo continuado, el descuido de las prácticas de conservación de suelos, la tala de árboles en el campo, la pérdida de materia orgánica y de diversidad de vida

por uso de pesticidas químicos son los factores causantes de la degradación. Cada año, en todo el mundo, se pierde por erosión 24.000 millones de toneladas de suelo fértil. Suficiente cantidad para llenar un tren con vagones de carga cuya longitud sería la distancia cinco veces ida y vuelta, entre la Tierra y la Luna.

El mal manejo del agua está estrechamente ligado a la degradación de suelos. La agricultura acapara el 73% del total del consumo mundial de agua y alrededor del 10% de las tierras bajo riego en el planeta se ha perdido o está severamente dañado por el riego intensivo que causa salinización, alcalinización y descenso en el nivel de las napas.

El uso intensivo e indiscriminado de fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas sintéticos ha producido estragos entre los organismos que habitan los suelos, disminuyendo drásticamente su fertilidad ; reduciendo la calidad nutritiva de los alimentos y generando en las personas el crecimiento exponencial de enfermedades como cáncer, mal de Parkinson, esclerosis múltiple, enfermedad neuromotora y encefalomiелitis miálgica, así como también inmunosupresión y otras afecciones de su sistema inmunológico. También se ha verificado que estas sustancias eliminan los insectos benéficos, y, provocando mortandad masiva, amenazan con extinguir especies de aves, peces y mamíferos.

Las pérdidas causadas por insectos-plaga en la agricultura han crecido en los Estados Unidos desde un 7% de las cosechas en 1945, hasta prácticamente un 13% en el año 1989, no obstante haberse incrementado, durante el mismo período, más de diez (10) veces el volumen de insecticidas sintéticos aplicado a los cultivos. Resulta preocupante que la mitad de las 500 especies de insectos que ocasionan en ese país pérdidas por valor de 2.000 millones de dólares al año, ha desarrollado resistencia a los insecticidas.

El reservorio genético de la mayor parte de las especies comúnmente cultivadas ha sufrido una devastadora erosión, especialmente aquellas que son comercializadas en los mercados globales. La erosión es resultado del desplazamiento de las especies nativas por variedades de alto rendimiento introducidas por la "Revolución Verde". El arroz y el trigo han recibido el golpe más duro. En 1990 las variedades híbridas de arroz cubrían ya el 74% de las tierras arroceras en Asia. En algunos países como Sri Lanka, Filipinas, China y Malasia la cesión del mercado en favor de las nuevas líneas genéticas es hoy prácticamente total. Unas pocas décadas atrás, en la India, los agricultores cultivaban unas 50.000 variedades diferentes de arroz ; hoy cultivan apenas unas pocas docenas. De la misma manera, en las Filipinas alguna vez fueron cultivadas unas 4.000 variedades distintas de este cereal, sin embargo, ahora los agricultores sólo plantan unas pocas en todo el país. En Indonesia, 1.500 variedades locales de arroz se extinguieron en los últimos 15 años.

### Segunda parte

#### La soya transgénica Roundup Ready

La soya Monsanto Roundup Ready (SRR) es una variedad de soya manipulada genéticamente, conteniendo genes de un virus mosaico del coliflor, CMV, de una petunia y de una bacteria (*Agrobacterium* sp). El código genético bacterial le confiere la resistencia al glifosato, los otros códigos genéticos insertados están destinados a controlar la expresión del 'gene-glifosato'. Como consecuencia de la 'inmunidad inducida' al herbicida, éste puede usarse para eliminar malezas en sembradíos de soya sin dañarla. De acuerdo con esto, determinar el o los impactos potenciales de la SRR liberada en el ambiente y en la salud requiere plantear las siguientes cuestiones :

**(1)** Qué efectos de tipo ecológico puede generarse a través de la liberación indiscriminada en el medioambiente y del uso de soya genéticamente manipulada, conteniendo genes de otras especies.

**(2)** Cómo podría modificarse el patrón de uso del herbicida glifosato y de qué modo podría repercutir este cambio en la salud humana y en el ambiente.

**(3)** Qué riesgos podrían, como consecuencia de las modificaciones hechas a la soya, amenazar la salud de los consumidores humanos.

Con este fin, es fundamental no perder de vista las peculiaridades del mercado de la soya y de los acuerdos comerciales en torno a él. La soya es un bien transable en el mercado internacional, y Monsanto es una transnacional que opera en numerosos países. Si ha de procederse de acuerdo con criterios lógicos, lo más razonable sería evaluar los posibles efectos en el entorno ambiental de mayor riesgo. Es éste, precisamente, una de las más flagrantes omisiones en el informe de Monsanto elaborado para las autoridades gubernamentales de los Estados Unidos y de la Unión Europea. Este se basa solamente en datos recogidos en los Estados Unidos, Canadá, Costa Rica y Puerto Rico. No se trata únicamente de cuestionamientos de carácter metodológico en relación con las pruebas llevadas a cabo en esos países, sino que las conclusiones obtenidas de ellas no reflejan en lo más mínimo el escenario posible en regiones como el Lejano Oriente o Sudamérica, donde los posibles impactos pueden ser sensiblemente mayores.

### Los peligros y su geografía

La Academia de Ciencias de Estados Unidos declaró con relación a esta cuestión que 'América del Norte, en especial los Estados Unidos, encierra hábitats de muy escasas especies cultivables, dado que la agricultura allí se basa mayormente en plantas de origen foráneo. Esta pobreza de variedades de cultivos de origen nativo implica que habrá relativamente pocas oportunidades para que ocurra en el territorio estadounidense una hibridización entre plantas genéticamente modificadas y especies silvestres emparentadas. Puede esperarse que la incidencia de hibridaciones entre cultivos genéticamente modificados y especies silvestres emparentadas sea menor aquí que en Asia Menor, en el sudeste asiático, en el subcontinente indio y en América del Sur, y puede requerirse un mayor cuidado al introducir organismos vegetales genéticamente modificados en esas regiones.' Una clara advertencia que no ha sido oída.

### Perjuicios ecológicos derivados del uso de SRR

La soya constituye la principal fuente en el mundo de aceite vegetal comestible, así como de suplemento proteínico para alimentar el ganado. Tiene también un amplio espectro de usos distintos en la industria alimentaria y otras. Es un alimento importante para consumo humano en Asia. La soya es un bien transable de intercambio global, que se transporta por vía marítima en grandes cantidades hacia muchos destinos, para su procesamiento o consumo final. Los Estados Unidos, Brasil, China y Argentina producen algo más del 90 % de la cosecha mundial de soya. Los dos primeros y Argentina son los principales exportadores de soya y abastecen los mercados de Japón y de Europa. Además de los países mencionados en el anterior párrafo, Monsanto llevó cabo pruebas de campo en Argentina. En 1994 realizó también pruebas en ámbitos semi-aislados en Japón. La empresa dejó claro que la SRR no será separada de las otras soyas convencionales, es decir, no manipuladas. También advierte que la soya transgénica ha de ser cultivada y comercializada en todo el mundo, incluyendo Sudamérica y el Lejano Oriente.

Una de las cuestiones clave en la evaluación de riesgo ambiental de los cultivos genéticamente modificados, es si el gene foráneo introducido puede transferirse por polinización cruzada a una especie nativa, emparentada o no, y causar así contaminación genética. Aunque la soya cultivada es principalmente autopolinizante, el polen puede también ser transportado por abejas hacia otras plantas de soya y a parientes silvestres o a alguna otra maleza. Este último caso podría ser el más peligroso para Bolivia. Las malezas 'contaminadas' con la resistencia al glifosato podrían volverse tóxicas para especies de insectos polinizadores, causando serios desequilibrios en los ecosistemas entre éstos y otros insectos predadores. Las consecuencias podrían ser catastróficas en las poblaciones de plantas.

La soya puede cruzarse con otros miembros del género *Glycinus*, que se hallan en Australasia, incluyendo al Japón. Se sabe que la hibridación natural ocurre entre soya cultivada y *G. soya*, una maleza común en Japón. Cabe aclarar que no existen parientes compatibles en los Estados Unidos o en Europa.

### **Tercer Mundo : a mayor peligro, menor control de impactos**

Los peligros ecológicos son, evidentemente, mayores en el Lejano Oriente y América del Sur. Entonces, el potencial para que la SRR cause daños ecológicos debería ser específicamente analizado en dichos entornos ambientales. En la determinación de riesgos de esta naturaleza, al solicitar autorizaciones para la importación de la SRR en Europa, Monsanto ha considerado solamente la posibilidad de transferencia de genes en Europa, donde no existen especies emparentadas. En el caso de los Estados Unidos, esta empresa ha utilizado un argumento similar. Sin embargo, resulta claro que no es el propósito y el objetivo de Monsanto que la siembra y comercialización de la soya modificada genéticamente se limite a esas regiones del globo.

Debería evaluarse el riesgo de transferencia de genes en aquellos países ricos en biodiversidad, y no solamente donde la SRR puede ser cultivada sinotambiéndonde puede importarse. Como comentaba un experto recientemente, 'dado que las semillas viajan cientos de kilómetros entre el sitio de venta, el de siembra y la planta industrial de procesamiento, los derrames de semillas durante el transporte son inevitables y causan mucha más preocupación que la diseminación de polen'.

Otra cuestión importante en la evaluación de riesgos ambientales y, también agrícolas, es si la SRR puede o no perdurar en el medioambiente y desplazar flora o fauna silvestres, o convertirse en una maleza invasora. En razón de la susceptibilidad de la SRR a la escarcha, éste ha sido un argumento usado por Monsanto para apoyar su afirmación en cuanto a la seguridad ambiental de este cultivo. Sin embargo, en las pruebas experimentales descritas por Monsanto en sus solicitudes para la desregulación en EEUU y su aplicación también en el mercado europeo, no se ha investigado el potencial de la SRR para perdurar en el ambiente. Las parcelas experimentales son rutinariamente destruidas mediante el pulverizador de disco una vez finalizados los experimentos diseñados únicamente para testear propiedades agronómicas, no impactos ecológicos.

### **Maleza 'supervillana'**

En una prueba se detectó SRR 'voluntaria' (nombre dado a la planta de soya que, no habiendo sido cosechada, persiste como maleza), en la siguiente temporada de siembra, sin embargo, estas plantas fueron destruidas mediante pulverización de disco en el suelo, y no se investigó nada al respecto. Además, y más preocupante aún, es el hecho de que el potencial para la persistencia en países que no sean los EE.UU : o los europeos, no ha sido nunca estudiado, por ejemplo en el Lejano Oriente y Sudamérica, donde, por otro lado, la escarcha no regula la persistencia entre temporadas. No existe información de que en algún sitio se hubiera llevado a cabo pruebas de esta naturaleza.

Más aún, igualmente a lo sucedido con el potencial para hibridarse, Monsanto no ha provisto datos cuantitativos respecto a la capacidad invasiva de la SRR o de enmalezamiento . Monsanto también se sirvió de la Lista de Baker, para argumentar que es improbable que la soya manipulada se convierta en una maleza invasora. Se trata de una lista de características comúnmente asociadas con malezas y que fue utilizada para predecir el enmalezamiento de plantas. La confiabilidad de esta lista ha sido cuestionada por científicos, que solían verificar si mediante ella podía predecirse el enmalezamiento de malezas conocidas, especies ya existentes como tales, al constatar que no es confiable en este respecto.

La transferencia de genes a plantas silvestres y la persistencia de la SRR son temas de suma importancia en el

ámbito de la ecología. Puede que la codificación genética para crear tolerancia al glifosato no fuese neutra en términos ecológicos. La tolerancia misma constituye una ventaja competitiva, en presencia del herbicida, determinando que la persistencia y la propagación de la SRR o, eventualmente, alguna especie emparentada con la cual ésta se cruce, amerite un tratamiento serio y en profundidad. Aun sin la presencia del glifosato, el gene de tolerancia podría persistir y causar polución genética. Las presunciones en el sentido de que los genes que brindan tolerancia no perdurarían en el ambiente, porque se convertirían en un mero 'bagaje genético', y pasarían entonces a constituir una desventaja, han sido socavadas mediante experimentos que mostraron que la colza manipulada genéticamente no era menos capaz de sobrevivir que su similar sin manipulación (Crawley et al., 1993). Como conclusión podemos afirmar que el estudio de riesgo ecológico de Monsanto es deficiente y exhibe insuficiencias en varios aspectos importantes porque :

**(1)** presenta un escenario optimista injustificable, evaluando los riesgos solamente en el contexto de los Estados Unidos y de Europa, mientras que la SRR ha de sembrarse y/o exportarse a entornos ambientales de elevado riesgo ecológico en América del Sur y en Asia.

**(2)** ha omitido realizar experimentos adecuados para investigar los riesgos posibles para la ecología, porque se ha limitado exclusivamente a investigar características agronómicas, dejando de lado su invasividad, propensión al enmalezamiento o capacidad de hibridación.

**(3)** se ha basado en métodos de predicción no confiables para argumentar que la SRR es ecológicamente segura. En el contexto del mercado global de la soya, los resultados obtenidos por Monsanto con relación a la inocuidad de la SRR no pueden ser confiables.

### **Diferencias que producen alergias**

Una peligrosa diferencia existente entre el cultivo normal y la manipulación genética, es que ésta aumenta enormemente el riesgo de que la planta desarrolle compuestos tóxicos o alergénicos. Tales cambios inesperados han sido observados en algunos cultivos genéticamente modificados.

La inserción de un gene nuevo puede, en algunos casos, alterar la síntesis de compuestos químicos en la planta. Las alteraciones pueden consistir en incrementos significativos en los niveles existentes de compuestos tóxicos, o en el desarrollo de compuestos alergénicos. No existe forma de predecir estos efectos, y sería azaroso detectarlos sin realizar durante muchos años pruebas e investigaciones independientes y detalladas, en sujetos de test que, obligadamente, deben ser personas. Los efectos tóxicos graduales habrían de ocurrir a lo largo de semanas, meses o años o aún décadas y no habría conciencia acerca del daño a la salud hasta que fuese muy tarde.

Otro riesgo importante de los alimentos genéticamente manipulados, es la posibilidad de que la exposición en forma regular a material de ADN y de ARN extraños, insertados en estos alimentos artificiales, causara reacciones alérgicas o enfermedades en el propio sistema inmunológico del consumidor. Algunas investigaciones recientes han revelado que, puede detectarse fragmentos de ADN de ingredientes de alimentos manipulados genéticamente en el cerebro de animales alimentados con ellos.

En el Reino Unido los científicos verificaron un crecimiento del 50% de alergias a la soya en un solo año. Ellos consideran que este aumento de las alergias a la soya puede ser causado por el creciente uso en la manufactura alimentaria de ingredientes hechos a base de soya genéticamente manipulada.

### **La amenaza interior**

El asunto de mayor relevancia a considerar, es la posibilidad de que las proteínas producidas por la planta de soya modificada pudiesen ser tóxicas o alergénicas.

La SRR contiene un gene obtenido de una bacteria, *Agrobacterium* sp., que comprende la enzima (proteína) 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato (EPSPS su sigla en inglés). El glifosato actúa sobre esta enzima inhibiéndola, lo cual causa la muerte a la planta, dado que se trata de una enzima importante para una de las secuencias de reacciones bioquímicas de las plantas. La nueva forma de la enzima, CP4 EPSPS, que ha sido introducida en la soya no es sensible al glifosato. En esto consiste la tolerancia al mismo.

La interrogante más grande consiste en saber, si la proteína modificada (CP4 EPSPS) podría o no ser alergénica en los productos derivados de la soya que la contienen. No existen análisis cualitativos para predecir la alergenicidad de algún elemento. Las comprobaciones recientes de que un gene de la castaña que especifica una proteína rica en metionina introducida en la soya, causa reacciones alérgicas en personas sensibles, a pesar de que las evaluaciones anteriores fueron negativas, arrojan cierta luz en este sentido. Esto resalta los posibles graves efectos de la transferencia de genes que codifican proteínas nuevas.

### Dos casos ilustrativos

Tienen razón los consumidores y las organizaciones que los representan al desconfiar de la salubridad de los alimentos que contienen insumos obtenidos a partir de OGM. Basta con recordar dos casos de triste celebridad. Al dársele partes de ovejas muertas como alimento a las vacas, nadie imaginó que esto podría llevar a la enfermedad de las vacas locas, encefalitis espongiforme bovina, (BSE por su sigla en inglés). Una vez que esta enfermedad se manifestó, nadie quiso creer que podría transmitirse a los seres humanos al comer carne. Los riesgos de la SRR son desconocidos y, de hecho, son incognoscibles, al menos en un modo preventivo, es decir, que no fuese 'ex post facto'.

En 1989, una compañía japonesa introdujo un complemento proteínico, 'tryptophan', en el mercado de los EEUU. Se trataba de un suplemento alimenticio producido a partir de una bacteria genéticamente manipulada. Pero 37 personas murieron y otras 1.500 quedaron con discapacidades permanentes luego de ingerirlo, con síntomas previos como inflamación de articulaciones, hinchazón de la piel, jaquecas e inmunosupresión.

De hecho, no ha podido llegarse a una comprensión del suceso, porque no existe, dada la novedad del fenómeno, conocimiento del modo cómo operan los vínculos entre el inusual dímero (polímero resultante de la unión de dos monómeros) L-tryptophan que puede haber sido producido como subproducto marginal por las bacterias genéticamente manipuladas (que no se logró remover mediante filtrado a través de carbón activo) y la bacteria *Eosinophilia mylaga*, que de por sí genera una toxina en la sangre contra gusanos parásitos y los muchos decesos ocurridos a la gente que ingirió el citado dímero.

### Lo malo conocido u omitido

El descubrimiento del potencial alergénico de la soya genéticamente manipulada de Pioneer Hi-Bred, ocurrido en forma previa a su empleo como fuente alimenticia para humanos, tuvo lugar gracias a una ventaja singular : el organismo donante del gene, la castaña, es un alimento con propiedades alergénicas conocido y, se disponía para efectuar las pruebas, de muestras de plasma sanguíneo de personas que se sabía de antemano que eran alérgicas a la castaña. Monsanto enfrenta una dificultad peculiar para evaluar el potencial alergénico de la SRR, porque, a diferencia de la proteína de la castaña, la que fuera introducida en su soya no proviene de una fuente identificada como alergénica. Entonces, Monsanto no dispone de prueba específica alguna que pudiera llevar a cabo para reunir evidencias que sugieran su seguridad. En esta situación, a Monsanto no le quedó otra opción que basarse en

métodos más cuestionables, como la comparación con otros compuestos, en lugar de una evidencia experimental. Por ejemplo, Monsanto ha puesto énfasis en el hecho que EPSPS no tiene homología secuencial con otras proteínas alergénicas. Sin embargo, un experto declaró recientemente que 'es imposible identificar la mayor parte de las proteínas alergénicas previamente a la manipulación genética. Estas proteínas no parecen tener secuencias de aminoácidos en común, entonces la comparación de sus antígenos determinantes, ligados a la inmunoglobulinaE, resultará con probabilidad infructuosa'.

Monsanto también hace hincapié en la pequeña cantidad de EPSPS que estaría presente en la dieta y en que, la mayor parte de los alergénicos son proteínas importantes en la dieta humana. A pesar de ello, no es ésta la situación real, por cuanto el gene CP4 EPSPS está siendo usado en otros cultivos también, de forma tal que puede que la exposición a éste no se halle limitada a la soya. CP4 EPSPS también se produce en cantidades superiores en la soya manipulada genéticamente, a la del gene normal EPSPS producida en la soya convencional. Además, se ha señalado que debe llevarse a cabo las evaluaciones de digeribilidad con la proteína aislada, como así en la forma en la que ha de ser ingerida. No hay evidencias de que Monsanto hubiese realizado las pruebas con el alimento intacto bajo condiciones reales. De acuerdo con lo que antecede, la evaluación realizada por Monsanto de la probabilidad de riesgos de alergenicidad de la SRR resulta deficiente pues :

**(1)** puede que el riesgo de alergenicidad sea bajo, pero es esencialmente impredecible.

**(2)** los alimentos que contienen SRR no serán etiquetados, por consiguiente, el más importante mecanismo protector disponible para la gente sensible, que permite evitar el alimento alergénico, no estará accesible en caso de que surgieran problemas.

**(3)** puede que el gene bacterial EPSPS también esté presente en otros productos no fabricados en base a la soya, que influirán en el riesgo.

Los serios riesgos potenciales asociados con alergias alimentarias son injustificables al ser impredecibles e imposible su determinación mediante tests. Esto sumado al hecho de no estar disponibles los métodos normales de evitar los alimentos alergénicos (etiquetado), torna irrelevante su evaluación sobre la seguridad de la SRR, porque Monsanto ha ignorado en forma deliberada estas cuestiones.

### Efectos teratogénicos

Finalmente, diremos que algunos cultivos genéticamente manipulados cambian de forma tal, que desarrollan sus propios niveles de pesticidas. Por ejemplo, se ha mostrado que los cultivos genéticamente manipulados para producir la toxina Bt emiten muy elevados niveles de esta toxina. Las plantas genéticamente manipuladas para producir la toxina Bt producen, al menos 1.000 (mil) veces más toxina Bt por hectárea que el resultante de aplicarla directamente en las plantas. Puede que esto lleve a problemas con la ingestión de tales alimentos en el largo plazo - maíz genéticamente manipulado y edulcorantes fabricados a partir de él -. Aun en el caso de que las plantas genéticamente manipuladas no produzcan pesticidas, se ha demostrado de manera concluyente que los herbicidas usados en algunas de estas plantas artificiales (soya o maíz) son extremadamente tóxicos y pueden causar defectos en los nacimientos.

\* **Claudio Tygier** es periodista-investigador y traductor. Premio nacional de periodismo científico 1997, miembro correspondiente del Center for Amazonian Literature and Culture, CALC, Smith College, Northampton, Massachusetts, Estados Unidos.