



CULTIVOS TRANSGÉNICOS.

Promesas y realidades

Tania Pérez Carmona, E. Freyre Roach y M. A. Suárez Tronco
Universidad Agraria de la Habana

Los últimos años del pasado siglo sirvieron de marco histórico a un conjunto de investigaciones, hallazgos y avances científicos que sentaron las bases a una tecnología, el ADN recombinante, que aún en ciernes, prometía dar soluciones a cuestiones medulares para el hombre y su supervivencia como son: **el hambre, las enfermedades, la superpoblación y la contaminación del medio ambiente.**

Junto a voces entusiastas que potenciaban los beneficios de estas biotecnologías, otras se alzaron para advertir de los peligros que le acompañan. Con el tiempo, surgen nuevos dilemas y se corre el riesgo entre otros, de que el acervo génico mundial quede reducido a una mera propiedad intelectual patentada y sujeta al control exclusivo de un grupo de transnacionales.

Este artículo se propone brindar una información sobre este problema y promover un análisis reflexivo de las potencialidades, riesgos, presente, futuro y algunos problemas de los cultivos transgénicos.

LA ERA DE LOS CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Un organismo transgénico es el que tiene modificado artificialmente su material genético al insertársele ADN de otro organismo.

Como el código genético es universal, es factible insertar genes de cualquier especie en otra. Por ejemplo a las plantas pueden incorporarse genes de otras especies de plantas, de animales, microorganismos, insectos y del hombre.

La era de los cultivos transgénicos (CT) se inauguró en 1992 en China con la obtención de plantas de tabaco. La progresión del área dedicada a CT en el mundo es espectacular (Tabla 1). Es la tecnología de más

rápida introducción en la historia y en este corto tiempo, el área se incrementó en más de 30 veces.

La superficie global que se dedica actualmente es equivalente al 5% de las tierras de China o de los Estados Unidos, más del doble del área de Gran Bretaña e involucra a un gran número de agricultores. Se estima que han participado 5,5 millones de granjeros, con un incremento de 2 millones en el último año, principalmente, por los incrementos en los territorios de China y Sudáfrica.

PAÍSES QUE PARTICIPAN

La evolución del área comercial dedicada a CT por países industrializados y en desarrollo muestra un incremento consistente (Figura 1). Del área total dedicada a CT en el 2001 correspondió a Estados Unidos el 68%, Argentina el 22%, Canadá el 6% y a China el 3%. Otros países que cultivan transgénicos a escala comercial, aunque en menor escala son: Sudáfrica, Australia, México, Bulgaria, Uruguay, Rumania, España, Indonesia, Alemania y Francia, ésta última se retiró en el 2001.

Tabla 1.- Superficie mundial dedicada a cultivos transgénicos

Año	ha (millones)	Países
1995	0,2	2
1996	1,7	6
1997	11,0	—
1998	27,8	9
1999	39,9	12
2000	44,2	13
2001	52,6	—



Figura 1.- Área dedicada a cultivos transgénicos.

Crecen las áreas dedicadas en Norteamérica y Latinoamérica como tendencia general, modestamente las de Asia, África y Oceanía, pero no las de Europa. América Latina es la segunda región del mundo con mayor superficie cultivada con transgénicos.

CULTIVOS DE MAYOR INCIDENCIA

En los cultivos transgénicos existe una marcada supremacía de la soya (46%), seguida por el algodón (20%) y el maíz (7%) (Figura 2). Estos productos pueden llegar a cualquier país por vía de la comercialización y siempre con una alta demanda en la identificación: cerca del 60% de los alimentos procesados tiene algún componente de soya y el consumidor debe tener la opción de decidir sobre su consumo.

Aún cuando estos productos se dediquen a la alimen-

tación del ganado, se desconoce si pueden producir alergias cuando entren a la cadena alimentaria.

LAS PROMESAS DE LOS CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Los CT plantean las posibilidades de producir nuevas variedades o estirpes que:

- Toleren a los herbicidas y plaguicidas.

- Resistan plagas y enfermedades (virales, bacterianas, fúngicas).
- Tengan menores costos de almacén y transporte.
- Carezcan de ciertas toxinas o alérgenos.
- Modifiquen el contenido de proteínas, vitaminas, aceite y almidón.
- Se puedan cultivar industrialmente en interiores.
- Sean productos auxiliares sustitutos de los tradicionales.
- Sobrevivan a sequías, heladas y otras condiciones adversas.

Estas posibilidades los hacen en general, muy atractivos y ayudan a explicar la amplia y rápida difusión de la tecnología. Se asegura además por los patrocinadores, que se logran beneficios económicos para los productores, se reduce el uso de productos agroquímicos, tractores y emisiones de gases.

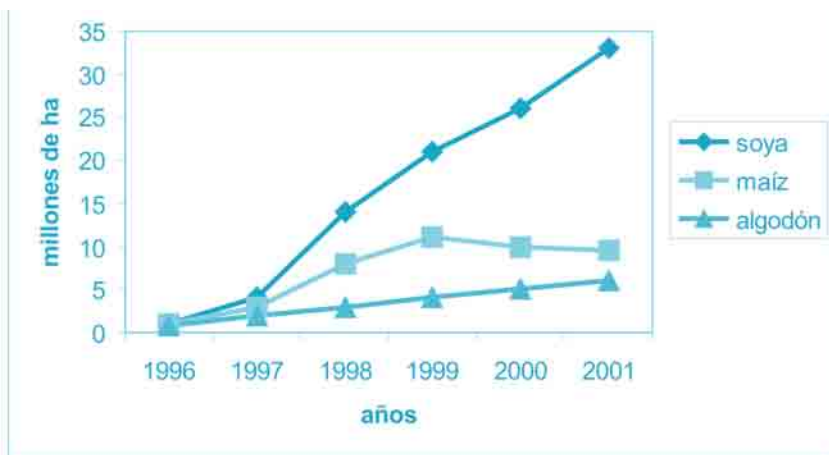


Figura 2. Evolución de los principales cultivos transgénicos.

**PELIGROS ASOCIADOS:**

- Riesgos para la salud pública (alergias, intoxicaciones y resistencia a antibióticos).
- Contaminación genética (difusión incontrolada de genes en la biosfera).
- Aumento de la contaminación química por biocidas.
- Pérdidas de la biodiversidad silvestre y agropecuaria.
- Enorme concentración de poder en un puñado de transnacionales.
- Incremento de las desigualdades.
- Inactivación de recursos de agricultura ecológica, por Ej. El bacilo Thuringiensis (Bt) y prejuicio para los agricultores que no asimilen la tecnología.
- Privatización y mercantilización de la agricultura.

Los riesgos en que se incurren se pueden clasificar como sanitarios, ecológicos y sociales. En general, la opinión pública ha concedido mucho interés a los riesgos sanitarios, pero puede ser muy peligroso a mediano y largo plazo, lo que está en juego desde el punto de vista ambiental.

En los estudios de CT, son escasos los fondos dedicados a las investigaciones de riesgos al compararlos con los dedicados a la investigación tecnológica (1, 2 y 5 % para Estados Unidos, Francia y Alemania).

Los tiempos prolongados que requieren los protocolos de las investigaciones de ries-

gos, constituyen una traba a un mercado que crece aceleradamente, en medio de la competencia de las grandes transnacionales del sector. Hay efectos nocivos que no se detectan a corto plazo.

**LA CORRIENTE
PRINCIPAL DE LOS CT
EN LA ACTUALIDAD**

La distribución mundial de CT comerciales en los últimos años, según los rasgos o caracteres objeto de manipulación, se expresa en la tabla 2. De las muchas potencialidades de estas tecnologías, se polariza la atención hacia la resistencia a herbicidas y a insectos. Veintisiete grandes empresas investigan sobre CT resistentes a herbicidas, entre ellas, las 8 mayores productoras de biocidas del mundo.

Aunque en el último bienio la categoría de “otros” se debe haber incrementar, estas cifras no son consecuentes con la tesis de que se quiere **“combatir el hambre en el**

mundo” y “desarrollar una agricultura menos agresiva al entorno “.

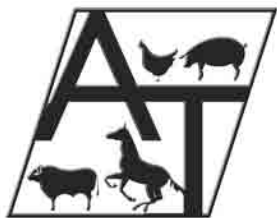
La comercialización de cultivos resistentes a herbicidas no significa que no se utilicen herbicidas. La propaganda de las compañías agroquímicas plantea que el glifosato, el glufosinato o el bromoxinilo (objeto de la resistencia genética incorporada al cultivo) son ambientalmente benignos y se venden como paquete tecnológico junto con las semillas, incrementando las ganancias de las compañías productoras. Aunque realmente son menos tóxicos que herbicidas de generaciones anteriores, esto no quiere decir que sean ambientalmente recomendables.

En varios países pioneros en la utilización de estas biotecnologías, se reportan ya malas hierbas resistentes al glifosato, lo que a la larga incrementa el uso de éste. La resistencia a insectos, se logra incorporando a las plantas cultivadas las enzimas del bacilo

Tabla 2.- Principales rasgos manipulados genéticamente en los CT

Rasgo	% del área dedicada		
	1998	1999	2001
Tolerancia a herbicidas	71	71	77
Resistencia a insectos (1)	28	22	14,8
Herbicidas + insectos (1)	1	7	8
Resistencia a virus/ otros	< 1	< 1	< 1
Total	100 %	100 %	100 %

(1) Toxina B1 (bacilo thuringiensis) Fuente: Clive James, 2001



thuringiensis, una bacteria común en el suelo, con propiedades insecticidas. A la larga, pudiera ocurrir, que al eliminar un insecto nocivo, sin atender a los equilibrios biológicos en juego, pudieran aparecer otras plagas más dañinas que aquellas que se intenta combatir.

Otro aspecto controvertido de los CT es la tecnología “**terminator**” o “**de un sólo uso**”. Se refiere a un conjunto de técnicas de ingeniería genética que tienen como finalidad la de volver las semillas estériles. Esto no ofrece ventaja alguna en materia agronómica, ni a los agricultores ni a la producción de alimentos. El único propósito es forzar a los agricultores en cada temporada, a comprar semillas a la compañía productora. Esta tecnología representa una amenaza para la conservación de los recursos genéticos y el bienestar de los agricultores, pero resulta además preocupante que las secuencias suicidas presentes en las semillas modificadas genéticamente puedan dispersarse a campos o bosques vecinos si se considera que la contaminación genética puede ser tan o más peligrosa que la química.

Además de estas tecnologías de semillas estériles, hay un gran número de patentes de tecnologías que vinculan el crecimiento y la germinación a la utilización de sustancias

químicas específicas. Por tanto, se incrementa la dependencia, no sólo a la adquisición de semillas, sino también a los productos asociados. Si bien estos ejemplos corresponden a la corriente principal que lamentablemente cada día está más al servicio de un puñado de transnacionales, son muchas las posibilidades que verdaderamente tienen los CT si su objetivo fuera paliar el hambre en el mundo.

Para esto deben atender las siguientes características:

- Semillas capaces de crecer en suelos pobres, salinizados y contaminados.
- Cultivos con más proteínas y nutrientes, de alto rendimiento.
- Sin necesidad de insumos caros (maquinarias, agroquímicos y biocidas).
- Concebidos para agricultores de subsistencia, no para los latifundios.
- Cultivos para alimentar personas, no ganado.

Como hemos visto, no son éstas las características que predominan en los CT que hoy se comercializan.

LO QUE SE PUEDE HACER

Algunos ejemplos de CT que benefician a los más desfavorecidos son los siguientes:

- En Nicaragua y Costa Rica, donde la yuca es la base de la alimentación de un tercio de la población, se cosecha una yuca manipulada

genéticamente para que produzca mayor cantidad de aminoácidos esenciales.

- Investigadores suizos desarrollan un arroz utilizado en la alimentación de seres humanos concebido para paliar dos carencias nutricionales de este grano. Han logrado incorporar betacaroteno, precursor de la vitamina A y ciertas dosis de hierro fácilmente absorbibles.
- En diferentes proyectos se investiga en girasol (mayor calidad del aceite con alta concentración de ácido oleico) trigo (mayor calidad para la panificación), soya (reducción de factores antinutricionales) y maíz (incremento de aminoácidos deficitarios).

En todos estos casos, las investigaciones fueron financiadas por fondos de cooperación para el desarrollo o por instituciones estatales (sector público y no privado)

CONSIDERACIONES FINALES

Es indudable que los CT constituyen una alternativa interesante, pero no exenta de riesgos. Como tecnología no merece una idolatría total, pero tampoco un rechazo irracional.

Los CT son una amenaza potencial para la biodiversidad y la supervivencia de la agricultura tradicional de las co-



comunidades locales. Nuestra área geográfica, América Latina, es la zona de mayor biodiversidad del planeta y el centro de origen y diversificación de maíz, frijol, yuca, papa, tomate, tabaco, algodón, calabaza, ají y cacao, entre otros. Por ello, resulta muy vulnerable a la contaminación genética.

Por la alta comercialización de productos transgénicos, se impone que las leyes de bioseguridad ejerzan un control que permita identificar y evaluar si la importación de alimentos proviene o no de organismos genéticamente modificados y que los consumidores estén informados. Hoy por hoy, la situación es de incertidumbre. Se debe exigir la aplicación estricta del **principio de precaución**, que presupone y fomenta cinco virtudes: responsabilidad, respeto, prevención, obligación de saber e informar y obligación de compartir el poder.

Antes de decidir la conveniencia o no de los CT deben formularse las siguientes preguntas, decisivas desde el punto de vista ético: ¿la aplicación tecnológica es realmente necesaria? ¿están excluidas todas las vías alternativas? ¿los riesgos en juego son asumibles? ●



ARIETE HIDRÁULICO

Este equipo es capaz de impulsar agua a diferentes niveles sin empleo del viento o energía eléctrica. Basta con alimentarse del agua de cualquier desnivel, río, presa o arroyo y mediante el fenómeno producido por el golpe de ariete y los aumentos de presión, bombea una parte del agua que pasa por el tubo a una altura superior.

Se utiliza fundamentalmente, para el abasto de agua de pequeñas comunidades y áreas de cultivo.

SIME. Empresa de Equipos Agrícolas
"Héroes del 26 de Julio".
Carretera a San Germán, km
3 ½. Holguín.

¿SABÍA USTED?



Guillermo Valdés Hernández

- ★ El tamaño crítico del rumen del carnero es 1 mm para partículas con una densidad de aproximadamente 1.025 g/ml. Hasta que el alimento ingerido no alcance estos parámetros no podrá atravesar el orificio retículo - omasal.
- ★ La vacuna cubana contra la garrapata (comercialmente, GAVAC), es un producto desarrollado por el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), que elimina un alto por ciento de las garrapatas presentes en el animal e impide a muchas de ellas alcanzar el peso y talla correspondiente a la fase adulta. Además, disminuye su capacidad reproductora, que permite el control progresivo del número de poblaciones en generaciones sucesivas. Según los especialistas cubanos, está comprobado que la vaca debe tener un pequeño número de estos insectos (siempre por debajo de 10) para así crear anticuerpos contra algunas enfermedades hemoparasitarias
- ★ El 99.9 % de las especies animales que han existido sobre la tierra se extinguieron ante de la aparición del hombre
- ★ Hablando de animales, sólo existen tres que tienen la lengua azul: El perro *chow chow*, oso negro y el lagarto lengua azul. ¿No? Abreles la boca y compruébelo.
- ★ Es posible que Ud. logre que una vaca suba las escaleras, ¡pero pruebe a ver si logra que las baje!
- ★ Se dice que el vuelo mas prologando de un pollo, ha sido de 13 segundos. ¿Será cierto, presidente de la Sociedad de Avicultores de la ACPA ?