

LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y LOS ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE*

ARMANDO NOVA GONZÁLEZ

Dr.C. Profesor e Investigador Titular del Centro de Estudios de la Economía Cubana (CEEC), Universidad de La Habana.

A finales de los años cincuenta hubo un importante descubrimiento que permitió obtener híbridos de algunas gramíneas en los que la enzima responsable del crecimiento del tallo quedaba inhibida. Esto significó un nuevo camino hacia una revolución tecnológica que hoy conocemos como la Revolución Verde, que logró incrementos importantes en los rendimientos, pero a la vez ocasionó serias afectaciones en los agroecosistemas.

Con los avances en materia de recombinación genética, surgió una nueva etapa. Las barreras establecidas por los procesos naturales de la evolución a lo largo de millones de años dejaron de mostrarse como tales, debido a la posibilidad de obtener seres vivos en los que se insertaba un segmento del código genético de otros. La ingeniería genética permitió, por primera vez, producir plantas con características introducidas a voluntad por el ser humano.

Desde su aparición comercial, en 1994, los organismos modificados genéticamente (OMG) —también conocidos como transgénicos—, han registrado un significativo crecimiento en cuanto a áreas dedicadas a la producción y volúmenes producidos. A la vez, estos cultivos han suscitado numerosas interrogantes y cuestionamientos. En 1985 la empresa europea Plant Genetic Systems obtuvo, a escala experimental, la primera planta transgénica de tabaco. Al año siguiente, Monsanto y Calgene lograron sus primeras semillas de transgénicos. Y en 1989 Monsanto comenzó a realizar

* Una versión de este texto apareció en *Agricultura Orgánica. Revista de la Asociación de Técnicos Agrícolas y Forestales*, Año 15, No. 1, 2009, pp. 38-40.

pruebas de campo con soya modificada genéticamente en los Estados Unidos, Puerto Rico, Argentina, Costa Rica y República Dominicana.

El 18 de mayo de 1994 la Food and Drug Administration de los Estados Unidos autorizó la comercialización del primer alimento transgénico. Este contenía un gen que evitaba la producción de enzimas causantes del deterioro (maduración) del producto. Se trataba de la variedad de tomate Flavr Svr, obtenido por la empresa Calgene. De esta forma quedaba inaugurada la era de los denominados alimentos transgénicos. Calgene inició sus pruebas de campo con algodón transgénico en 1989 en los Estados Unidos, Argentina y Bolivia. Tres años después consiguió la aprobación para entrar al mercado y desde 1994 esa semilla se comercializa masivamente. En 1991 la Ciba Geigy comenzó las pruebas de maíz transgénico en los Estados Unidos y Argentina, luego en Francia e Italia y más adelante en Nueva Zelanda.

Características del proceso

Todos los organismos vivos están constituidos por un conjunto de genes que determinan las características de cada organismo según, las diferentes formas en que se organizan. Al alterar su composición, los científicos han logrado modificar las características originales de una planta o animal. Este proceso consiste en transferir un gen responsable de determinada característica de un organismo a otro, en el que se pretende incorporar ese rasgo. Sobre este tema se ha desarrollado una fuerte y amplia polémica, que puede resumirse en dos posiciones totalmente opuestas:

1. Los transgénicos son la mejor solución para paliar o eliminar el hambre en el mundo.
2. Los transgénicos traerán más problemas de los que realmente solucionarán.

Prestigiosas organizaciones de productores y consumidores en el mundo se inclinan por un modelo de producción de alimentos conocido como agricultura orgánica, basado en tecnologías limpias que excluye el uso de transgénicos y agroquímicos. Entre los modelos transgénico y orgánico, se encuentra la agricultura convencional, consumidora de agroquímicos, que actualmente continúa siendo la mayor productora de volumen de alimentos y materias primas de origen agropecuario.

En un pasado bastante reciente, la Revolución Verde se propuso aumentar la productividad y los alimentos con el objetivo de reducir o eliminar el hambre. Este objetivo demandó un amplio apoyo institucional público y subsidios para la difusión de las nuevas tecnologías. Son bien conocidos los resultados desfavorables y los efectos negativos en los ecosistemas derivados de la aplicación de la Revolución Verde.

Sin embargo, el problema del hambre jamás fue resuelto. Al contrario, el número de personas con hambre en el mundo aumentó.

Impacto económico

A los transgénicos se les atribuyen determinadas «ventajas económicas», entre ellas disminuir los costos e incrementar los rendimientos. En realidad, el costo de la semilla transgénica suele ser entre 35 y 50% superior al de la semilla convencional en el mercado de los Estados Unidos. Si bien es cierto que reduce los costos de laboreo —por el ahorro de mano de obra y combustible, entre otros insumos—, también provoca un impacto social desfavorable pues afecta el empleo rural. En cuanto al incremento de los rendimientos agrícolas, esto resulta bastante relativo, si tenemos en cuenta que desde que comenzó a aplicarse esta tecnología varios estudios científicos han revelado lo contrario (tabla 1). Otras investigaciones más recientes, realizadas con datos de la introducción de transgénicos a escala comercial durante trece años en los Estados Unidos, lo han corroborado (Gurian-Sherman, 2009).

Tabla 1. Rendimientos de soya transgénica y convencional en los Estados Unidos (t/ha)

Estado	Soya convencional	Soya transgénica
Illinois	3,90	4,04
Michigan	4,44	4,30
Minnesota	4,44	4,10
Nebraska	3,90	3,43
Ohio	4,04	3,90
Dakota del Sur	3,30	2,96
Wisconsin	4,77	4,64
Kansas	2,35	2,10

Fuente: Benbrock, 1998 a partir de Oplinger y Duffy.

El maíz Bt, resistente a insectos, fue modificado con la incorporación de genes para la síntesis de toxinas nocivas a los insectos de la familia Lepidoptera. No obstante, puede ser afectado por otras plagas o por malezas. En el caso del maíz transgénico, se han reportado mejoras en los rendimientos de 3 a 9% en comparación con el maíz convencional, y en ello incide el comportamiento anual de la infestación por plagas. Sin embargo, el costo de los agroquímicos y de la semilla de maíz Bt se han elevado considerablemente en relación con el del maíz convencional (tabla 2).

Tabla 2. Costo por acre de semillas de maíz y agroquímicos en el cinturón maicero de los Estados Unidos (en USD)

	1975	1980	1996	1997
Semillas	9,51	14,66	27,38	29,60
Agroquímicos	12,13	15,13	28,66	28,07
Rendimientos	91,80	98,50	132,12	134,92
Gastos agroquímicos/bushel	0,13	0,15	0,22	0,21
Semillas y agroquímicos/bushel	0,24	0,30	0,42	0,43
Semillas y agroquímicos en costo total (%)	11,40	11,10	15,50	16,10
Gasto semilla y agroquímicos del ingreso total (%)	9,50	9,90	15,10	16,90

Fuente: Benbrook, 1998.

La introducción de los transgénicos crea una fuerte dependencia de productos químicos específicos —por lo general creados y vendidos por las propias empresas que producen y comercializan las semillas transgénicas— a expensas de la expiración de la patente. A los costos anteriores se añaden los ingresos que se dejan de obtener por la necesidad de establecer una proporción de entre 10 y 20% del área total de una variedad susceptible a la plaga —área de refugio—, con el objetivo de disminuir la insecto resistencia a la variedad transgénica Bt.

A pesar de las medidas de control que se aplican en el cultivo de los transgénicos, existen riesgos importantes por la posibilidad de que la tolerancia a un herbicida específico se transmita a otras plantas. Lo anterior puede generar malezas de alta resistencia a herbicidas y, por tanto, de muy difícil control, lo que implicaría un mayor uso de herbicidas. La probabilidad de que ocurra una insecto resistencia es mayor en los cultivos transgénicos que en los convencionales. En una planta transgénica el insecto dispone de alimento durante todo el ciclo biológico, a diferencia de los métodos convencionales de control, que realizan aplicaciones puntuales de insecticidas. En este caso, la plaga posee un menor tiempo de exposición al insecticida y, por ende, menor probabilidad de desarrollar insecto resistencia. En cuanto a los insectos beneficiosos, su población puede verse mucho más disminuida, alterándose así el proceso de polinización de otras especies y, consecuentemente, la biodiversidad.

Los transgénicos y la alimentación

Los consumidores, cada vez más preocupados por el impacto que pudiera tener la ingestión de transgénicos en la salud humana, reclaman disponer de mayor información sobre el contenido de los productos que se encuentran en el mercado. A tales efectos, varias empresas agroalimentarias han creado líneas de productos no

transgénicos, para diversificar las opciones del consumidor. Tal es el caso de los supermercados TESCO y Sainsbury, británicos, y Carrefour, francés. En el Reino Unido, empresas como Northern Foods decidieron estar libres de productos transgénicos, como mismo hicieron Kellogg's, Nestlé, Cadbury-Schweppes, entre otras. Asimismo, las estadounidenses McDonalds, Frito-Lay y Burger King dejaron de utilizar papa transgénica.

El maíz transgénico Liberty Link, usado en la preparación de alimentos para cadenas de comidas rápidas, ha sido retirado del mercado debido a los resultados desfavorables de las pruebas para medir sus efectos alérgicos. De igual forma se ha comprobado experimentalmente que el ADN incorporado a los humanos a través de los alimentos transgénicos, «se puede recombinar en el estómago e intestino humanos, transfiriendo a las bacterias de la flora intestinal propiedades de las plantas transgénicas, derivando en resistencia a los antibióticos».¹

Como resultado de los riesgos mencionados, durante los últimos años se ha desatado el reclamo de los consumidores y diversas organizaciones, tanto en Europa como en los Estados Unidos y Canadá, para diferenciar los precios de los productos transgénicos, los convencionales y los orgánicos. Ante esta presión, se ha establecido un sistema de etiquetado que indica la identidad y origen de los productos, de manera que los consumidores puedan conocerlo, y elegir si están dispuestos a pagar un diferencial de precio por aquellos alimentos con demostrada inocuidad o estar alertas ante uno potencialmente perjudicial a la salud humana y al medioambiente.

Resulta evidente que hoy la humanidad se enfrenta a tres problemas fundamentales: 1) la producción y disponibilidad de alimentos, 2) el déficit energético y 3) la preservación del medioambiente. En cuanto al primero, numerosos analistas consideran que se produce suficiente cantidad de alimentos para una población incluso superior a la actual. Todo parece indicar que la principal causa del problema alimentario mundial no radica en la tecnología, sino en el limitado acceso a los alimentos; es decir, en la forma en que son distribuidos los ingresos. Hacia allí es que se debe centrar la búsqueda de las soluciones.

La alimentación de la población a partir de fuentes nacionales constituye aún un problema no resuelto de la economía cubana. A pesar de que desde enero de 1959 se desarrolló una amplia voluntad política en tal sentido, no se han logrado los resultados esperados y se mantiene una elevada dependencia de la importación de alimentos. La voluntad política constituye una condición necesaria, pero no suficiente, que debe ir acompañada de medidas, instrumentaciones, facilidades, cambios en las relaciones de producción, entre otros aspectos, que propicien el desarrollo de las fuerzas productivas. En la actualidad la producción nacional de alimentos es insuficiente

¹ «Transgénicos, la mano invisible», 2009. En www.geocities.com/la_cou/biotechno.htm.

y de baja productividad. Esto significa limitaciones en la oferta y precios elevados en relación con los salarios (en el caso de los mercados de oferta y demanda) que reducen el acceso de los consumidores a los alimentos.

La introducción de los cultivos transgénicos en Cuba puede traer consigo otras complicaciones de mayor alcance que las originadas por una agricultura altamente consumidora de agroquímicos, de elevadas inversiones y dependiente de insumos importados, que tuvo su mayor expresión en la década de los ochenta. La crisis económica de los años noventa propició el inicio de cambios en el sector agropecuario cubano. En ese entonces acercó la agricultura a formas agroecológicas de producción con una mayor y mejor interacción hombre-naturaleza. La introducción de los transgénicos pudiera atentar contra los logros alcanzados en este período. Por otra parte, la producción orgánica constituye un nicho de mercado importante, tanto para el mercado interno con destino al turismo, como para la exportación. Mercados como el canadiense y el posible mercado estadounidense, constituyen espacios donde la producción orgánica nacional puede encontrar una demanda atractiva y creciente de productos exportables con alto valor agregado, que derivará en la ampliación y diversificación de las exportaciones, tan necesarias para la economía cubana.

Bibliografía

- «Alimentos transgénicos: ¿son seguros?», en www.dietas.com/articulos/alimentos-transgenicos-son-seguros, saludMania.com, 2008.
- «Alimentos transgénicos: equivalencia sustancial y análisis de alimentos transgénicos», Cátedra de Biotecnología, Biodiversidad y Derecho. Disponible en www.bioetica.org/ap21.htm, 2003.
- ALTIERI, MIGUEL A.: «La biotecnología no garantizará la seguridad alimentaria», en *Ecoportal.net. Directorio ecológico y natural*. Ver <http://ecoportal.nettemas/transngenic.htm>, 2002.
- _____: «Diez razones que explican por qué la biotecnología no garantizará la seguridad alimentaria, ni protegerá el ambiente ni reducirá la pobreza en el tercer mundo». En <http://ecoportal.nettemas/transngenic.htm>, 2003.
- GURIAN-SHERMAN, DOUG: *Failure to Yield. Evaluating the Performance of Genetically Engineered Food*, Union of Concerned Scientists Publications, Cambridge, 2009.
- «Ingeniería genética: Ventajas, inconvenientes. Ingeniería genética: alimentos transgénicos». En www.lector.net/versep98/inge.htm, 2003.
- MORALES, C.: *Las nuevas fronteras tecnológicas en la agricultura. Los transgénicos y sus impactos*, CEPAL-ONU, Santiago de Chile, 2003.
- NOVA GONZÁLEZ, ARMANDO: *La agricultura en Cuba: evolución y trayectoria (1959-2005)*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 2006.