



## INTRODUCCIÓN



*Elena R. Álvarez-Buylla, César Carrillo Trueba,  
León Olivé y Alma Piñeyro Nelson*

**E**l maíz es uno de los principales pilares del patrimonio biológico y cultural de la nación y el pueblo mexicanos. La alimentación del pueblo de México se basa, desde tiempos ancestrales, en el maíz. Este cereal sigue siendo el elemento central de la dieta de gran parte de la población mexicana, a pesar de las transformaciones en la dieta mexicana que ha tendido a sustituir los productos derivados del maíz y otros cultivos como el frijol por productos industrializados que han penetrado en los mercados mexicanos a consecuencia de la globalización. Por esta sola razón es un elemento fundamental de la cultura de los diferentes pueblos que constituyen la nación mexicana. La riqueza de la sociedad mexicana se debe a su diversidad cultural, proveniente en gran medida de la presencia de muchos pueblos que se desarrollaron en el territorio que ahora es México desde hace siglos —bien antes de la Conquista—, con marcadas diferencias regionales, ya que las distintas regiones del país tienen características culturales propias, como se aprecia con toda claridad al comparar el noroeste y el sur o el sureste del país.

Así, el maíz, además de ser central para la alimentación, tiene un enorme valor simbólico para muchos de los pueblos constitutivos de la nación, pues gran parte de sus prácticas sociales, económicas, culturales y religiosas están ligadas a este cultivo. La cosmovisión y la forma de vida de los pueblos indígenas, así como gran cantidad de las prácticas

cotidianas de muchas comunidades rurales y urbanas, también tienen al maíz en un lugar central.

Dicha situación impone como un imperativo ético y político a todo ciudadano el hacer una reflexión profunda que le permita participar en la toma de decisiones y en acciones que tiendan a proteger, preservar y fortalecer ese fundamental patrimonio biocultural que es el maíz. El presente libro ofrece materiales científicos, tanto desde la perspectiva de las ciencias naturales y sociales como de las humanidades, que pueden orientar a cualquier ciudadano para comprender con sólidos fundamentos científicos, pero también éticos y humanísticos, los riesgos que se corren con la introducción de maíz genéticamente modificado o transgénico en nuestro país.

En efecto, en años recientes los funcionarios del Estado mexicano responsables de la toma de decisiones han otorgado permisos para la siembra experimental de variedades de semillas de maíz genéticamente modificadas. Como se demuestra en este libro, hay sólidas razones científicas para considerar que esa siembra llamada experimental introduce riesgos inaceptables desde un punto de vista científico, social y ético, pues constituye una seria amenaza para el patrimonio biocultural del pueblo mexicano. Pero además existen también razones para considerar que esas autorizaciones forman parte de una vía expedita hacia la plena siembra comercial de maíz transgénico en grandes extensiones del territorio nacional, con lo cual el maíz, uno de los principales elementos de nuestro patrimonio biocultural, está en peligro.

Ante esta amenaza, un grupo de investigadores y académicos, en su mayoría miembros de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS), constituida por científicos naturales y sociales, así como por humanistas, conscientes de su deber ético de poner a disposición del público sus conocimientos y los resultados de sus investigaciones, han decidido publicar el presente volumen. En él se provee a la ciudadanía de la información, los conocimientos y los análisis científicos detallados en torno a las consecuencias potenciales y reales de la liberación al ambiente de maíz genéticamente modificado. Con esta información, los ciudadanos podrán tener los elementos para comprender el problema, participar en los debates e idealmente en la toma de decisiones acerca de cómo enfrentar las medidas que autorizan la siembra, producción y consumo de maíz transgénico, y cómo, en su caso, evitar o disminuir al máximo posible los daños ambientales, sociales y culturales que, como se demuestra en el libro, se desprenden de tales decisiones.

Las tecnologías que se utilizan en la producción de semillas transgénicas de maíz, así como los sistemas de siembra, producción y distribución de maíz genéticamente modificado, forman parte de un tipo novedoso de sistemas de producción de conocimiento y de intervención en la realidad natural y social que surgieron en el siglo XX como consecuencia del desarrollo científico-tecnológico y su superposición con intereses extracientíficos, particularmente los militares y los económicos, que muchos autores han llamado sistemas "tecnocientíficos". El nombre proviene del hecho de que se trata de un tipo de sistemas técnicos, cuya característica principal es que están constituidos por agentes intencionales que se plantean obtener fines determinados transformando la realidad natural o social, o ambas. Uno de los primeros sistemas tecnocientíficos del siglo XX fue el Proyecto Manhattan, mediante el cual se construyó la bomba atómica. El ejemplo es muy ilustrativo: el interés y los valores dominantes, en ese caso, fueron militares, se trató de la construcción de un arma capaz de matar con una sola acción a miles de personas y devastar grandes extensiones de territorio. Pero al mismo tiempo se trata de sistemas que deben aprovechar el conocimiento científico que esté disponible y sea pertinente para lograr sus fines específicos, a la vez que deben desarrollar, en su seno, el conocimiento científico aún no disponible necesario para lograr los propósitos que se plantean quienes diseñan y en su caso operan el sistema tecnocientífico. Estos sistemas, entonces, están compuestos por grupos de científicos, tecnólogos, administradores y gestores y, por lo general, requieren financiamientos muy fuertes.

La segunda mitad del siglo XX vio crecer, de manera acelerada, muchos sistemas tecnocientíficos en torno de la investigación espacial, nuclear, de nuevos materiales, redes satelitales e informática, así como de biotecnología e ingeniería genética. En muchos casos los valores dominantes, como en el caso del Proyecto Manhattan, son militares, pero en otras ocasiones los intereses y valores que predominan son económicos, es decir, quienes diseñan y operan esos sistemas tecnocientíficos tienen el interés primordial de obtener ganancias económicas, de manera que muchos otros valores, entre ellos los epistémicos —es decir, aquellos en función de los cuales evaluamos las pretensiones de conocimiento y calificamos al conocimiento como tal, como conocimiento—, quedan subordinados a aquellos otros valores (militares o económicos). Y en numerosas ocasiones ocurre lo mismo con otros valores —sociales, ambientales o culturales. Esto es lo que encontramos en el caso de los

sistemas tecnocientíficos cuyo propósito fundamental es promover el uso generalizado de semillas transgénicas de maíz. Su interés central son las ganancias económicas, muy por encima del valor cultural, simbólico y muchas veces religioso que tiene el maíz para muchas culturas, además del valor que tiene en el caso de México para toda su población, como uno de los productos básicos de su alimentación. A esto hay que añadir el valor que tiene la diversidad genética, particularmente el de las variedades nativas de maíz en un país como México que es centro de origen y diversidad de dicha especie.

La mayor parte de los sistemas tecnocientíficos, hasta ahora, de hecho han estado al servicio de los intereses dominantes, principalmente militares, económicos o políticos, pero esto no tiene que ser necesariamente así, es decir, no es intrínseco a los sistemas tecnocientíficos que tengan que estar al servicio de los intereses dominantes de los más poderosos. En la medida en que se trata de sistemas generadores de conocimiento y que transforman la realidad, los sistemas tecnocientíficos bien pueden ser encauzados en un sentido que resulte benéfico para la sociedad en su conjunto y no sólo para élites dominantes. Pero lograr que los sistemas tecnocientíficos operen a favor del interés común de toda la sociedad requiere una participación activa de los ciudadanos para incidir en las políticas públicas que influyen en la forma en que funcionan tales sistemas y en los resultados que se obtienen. En muchos casos, como se demuestra en este libro en relación con los sistemas que producen semillas transgénicas de maíz, lo que está en interés de la sociedad en su conjunto, por razones biológicas, ambientales, agrícolas, económicas, sociales y culturales, es que tales sistemas dejen de operar. Pero eso sólo se logrará en la medida que los ciudadanos ejerzan sus derechos y tengan la capacidad de incidir en las políticas públicas en el terreno alimentario, agrícola, económico, científico-tecnológico y cultural. De ahí la importancia de que la ciudadanía cuente con la información y tenga acceso a los conocimientos y a los argumentos científicos, políticos y éticos que demuestran contundentemente que la liberación de semillas transgénicas de maíz al ambiente es inaceptable por los daños ambientales, sociales y culturales que se derivan de ello. Y esa es la razón por la que se ha escrito este libro y se pone a disposición del público.

Lo anterior constituye el marco en el cual debemos comprender el debate y las controversias que surgen en torno a la siembra de maíz transgénico en México, así como el significado de la aprobación por parte de funcionarios del Estado de las llamadas siembras experimen-

tales y piloto que, como mencionamos antes, constituyen el paso previo a la inminente siembra comercial.

Debido a que el problema de la liberación al ambiente de semillas de maíz genéticamente modificadas presenta una muy amplia diversidad de aristas que van desde aspectos científicos a nivel molecular y genético, a problemas ambientales, agrícolas, legales, económicos, culturales, éticos y epistemológicos, el documento que el lector tiene en sus manos fue elaborado desde una perspectiva multidisciplinaria que aprovecha los conocimientos y las especializaciones de sus diversos autores (biología molecular, antropología, agronomía, economía, derecho, filosofía, ecología, sociología), para explicar cómo la introducción de este tipo de semilla a nuestro país afectará no sólo las prácticas agrícolas existentes y las opciones de los consumidores, sino también, y de manera importante, la economía, la diversidad genética, la bioseguridad y el significado cultural que este grano tiene en su centro de origen y diversidad.

Además de proveer información básica sobre la diversidad actual de maíces nativos en México, qué es y cómo se construye un maíz transgénico, en el libro se abordan los aspectos de la normatividad en bioseguridad con que disponemos en México, y se discuten sus limitaciones, así como el impacto económico y social que el uso de esta tecnología puede tener para la sustentabilidad de la producción maicera en México en diferentes escalas; también se ventilan consideraciones de tipo ético sobre el derecho de quienes son afectados, es decir, prácticamente toda la población, a participar en las decisiones relacionadas con los sistemas tecnocientíficos que inciden en su vida, y se discute la aplicación de un enfoque precautorio en la toma de decisiones. Mediante estos análisis el lector se hará consciente del amplio horizonte de instancias que puede impactar la introducción de maíz transgénico en nuestro país, y contará con elementos para una reflexión seria e informada sobre los impactos que esta biotecnología tendrá en el contexto nacional, en relación con el ambiente, pero también con la economía, la sociedad y la cultura.

Esta obra aborda además los argumentos que, bajo una perspectiva optimista, elaboran extrapolaciones basadas en la experiencia de otros países, así como las simplificaciones en las que diferentes actores —investigadores, empresas, asociaciones civiles— han incurrido con el fin de promover la entrada de dicho tipo de biotecnología en México. Es un libro que proporciona elementos indispensables para que la ciu-

dadanía esté en condiciones apropiadas de comprender y participar en los debates en torno al uso de maíz transgénico y pueda tomar una decisión informada acerca de la conveniencia o no de la introducción en el territorio nacional de este tipo de semillas, más allá de la propaganda que ha circulado en los medios de comunicación masiva en torno a este tema nodal para nuestro país.

### Antecedentes de este libro

El antecedente más importante de un trabajo multidisciplinario en donde se hayan abordado las incertidumbres, peligros potenciales y consecuencias de la siembra de maíz transgénico en México es el informe que hizo el grupo de trabajo *ad hoc* convocado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) surgida como parte del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. La CCA se involucró en el debate sobre la introducción de maíz transgénico en México en el año 2002, al dar cabida a una petición ciudadana apoyada por grupos indígenas, campesinos y ONG mexicanas, donde se pedía investigar el impacto que la introducción de este tipo de cultivos podría tener en México, tema que adquirió relevancia pública a partir de la publicación en la revista científica internacional *Nature* de un reporte que mostraba la presencia de transgenes en maíz nativo en la Sierra Norte de Oaxaca (Quist y Chapela, 2001).

En agosto de 2004, la comisión trinacional convocada por el Secretariado de la CCA hizo público un reporte en donde, después de incorporar los análisis multidisciplinarios de especialistas de los tres países de América del Norte (Canadá, Estados Unidos y México), recomendaba, entre otros puntos, mantener la moratoria *de facto* a la siembra en campo de maíz transgénico y triturar el grano de maíz que provenía de Estados Unidos para evitar que éste pudiera usarse en la siembra, ya que más de la mitad del grano producido en este país es transgénico (CCA, 2004; disponible en línea en: [www.ccc.org/maiz](http://www.ccc.org/maiz)).

Si bien este informe ha sido un referente fundamental en el debate en torno a la introducción de maíz transgénico en nuestro país, fue generado en un periodo cuando en México, a pesar de ser signatario de tratados internacionales como el Protocolo de Cartagena que establecía obligaciones para normar el paso transfronterizo de organismos genéticamente modificados (OGM), no existía un marco jurídico nacional

que regulara el uso de organismos genéticamente modificados, y a nivel nacional e internacional aún eran incipientes las investigaciones sobre el potencial de dispersión de las semillas transgénicas, sus posibles efectos sobre el ambiente y la salud, etcétera. Para mostrar lo reciente de esta normativa baste señalar que la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) no entró en vigor sino hasta mayo de 2005, mientras que las últimas enmiendas al reglamento emanado de ésta se hicieron en marzo de 2009 (ver capítulo 16). En cuanto a las investigaciones científicas que abordan el potencial de dispersión de semilla transgénica de maíz, así como los posibles efectos en la salud por el consumo de este tipo de productos, varias de las publicaciones más relevantes aparecieron apenas en 2009 (ver capítulos 3, 4 y 5).

A partir de la enmienda de 2009 al reglamento emanado de la LBOGM se han otorgado más de 155 permisos para la siembra experimental de diferentes tipos de maíz transgénico en nuestro país. Dichas siembras experimentales se han realizado en parcelas de los estados de Sinaloa, Tamaulipas, Sonora y Chihuahua, bajo el supuesto de que estos estados tienen una mínima diversidad genética de razas nativas de maíz y, por lo tanto, la posibilidad de mezcla de estas razas con líneas transgénicas es mínima. Estas ideas se contraponen claramente a un reciente informe sobre distribución de la diversidad de maíz en México, coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual ha puesto de manifiesto que en estas regiones sí existe una importante parte de la diversidad genética de maíz en México (Kato *et al.*, 2009). Dicho informe se publicó después (octubre de 2009) de que se aprobaran (mayo-junio de 2009) las primeras siembras experimentales de maíz transgénico en nuestro país desde que se levantara la moratoria *de facto* establecida en 1998.

Lo anterior pone de manifiesto que muchas de las decisiones sobre el uso de este tipo de cultivos transgénicos se han tomado, y se siguen tomando, sin la información suficiente, o con base en supuestos que no cuentan con un sólido respaldo científico. En muchas ocasiones se toman de manera precipitada, obedeciendo a determinados intereses, ajenos a los científicos y en función de valores que no se corresponden con el interés común de los mexicanos, ignorando en los hechos, los conceptos de precaución y sustentabilidad.

En julio de 2009 se otorgaron quince permisos más para siembras experimentales de maíz transgénico, en lo que parece ser una estrategia para acelerar lo más posible el paso por las diferentes etapas regulatorias

por las que hay que pasar para sembrar cultivos transgénicos a escala comercial. En consonancia con esta estrategia, en 2011 se otorgó el primer permiso de siembra en modalidad piloto de maíz transgénico para una parcela en el estado de Tamaulipas y en los primeros meses de 2012 se otorgaron tres permisos más bajo tal modalidad. Si se extienden estos cultivos comerciales en amplias partes del territorio nacional, en los hechos será imposible impedir la dispersión de semilla transgénica a lo largo y ancho de nuestro país. Las consecuencias que esto puede tener para la salvaguarda de uno de los cultivos más importantes a nivel nacional e internacional, así como para todos los pueblos que dependemos de este grano para nuestra subsistencia, y que forma parte del núcleo de muchas culturas en México, es el tema de este libro.

#### **Acerca de la estructura**

Con el fin de proveer al lector de un panorama amplio en torno a la problemática de la introducción de maíz transgénico en México, el libro comienza presentando información básica sobre la diversidad actual de variedades nativas de maíz en nuestro país, incluyendo su distribución y estado de conservación (capítulo 1), para después entrar de lleno en la explicación sobre qué son, cómo se construyen y qué ofrecen las actuales líneas de maíz transgénico presentes en el mercado (capítulo 2). Los siguientes dos capítulos están enfocados a explicar en qué consisten los fenómenos biológicos del flujo génico y cómo éste y otros procesos moldean la diversidad (agro)biológica, presentando los últimos datos sobre presencia de transgenes en razas nativas de maíz en México (capítulo 3), mientras que el capítulo 4 analiza los riesgos y peligros potenciales que la presencia de maíz transgénico puede generar tanto a niveles subcelulares como ambientales, agroecológicos y humanos. En los siguientes cinco capítulos se abordan las consecuencias que el uso de este tipo de tecnología puede tener en otros ámbitos, que van desde los riesgos a la salud ya documentados, así como riesgos potenciales ocasionados por el consumo de maíz transgénico (capítulo 5), hasta el contexto de la bioeconomía y las políticas públicas en México (capítulo 6), resaltando además la importancia nutricional de este cultivo en la dieta mexicana (capítulo 7), las estrategias pasadas y presentes de bioseguridad y conservación del maíz nativo en México, narrando la modificación de los criterios de bioseguridad (capítulo 8). El capítulo

9 presenta el debate europeo en torno a la introducción de transgénicos en ese continente, reflexionando sobre el papel que la ciencia y la tecnociencia han desempeñado en legitimar esta biotecnología alrededor del mundo. El capítulo 10 aborda consideraciones de tipo ético, así como la utilidad del «principio de precaución» para tomar decisiones en torno al uso de esta biotecnología en México, mientras el capítulo 11 provee de un panorama amplio entorno a las alternativas tecnológicas disponibles para hacer frente a las necesidades de nuestro país en cuanto a producción de maíz, presentando estrategias diversas que operan a diferentes escalas y que permitirían recobrar la soberanía alimentaria en este grano.

Los siguientes cuatro capítulos abordan cómo las políticas públicas, así como la legislación y la percepción social que se han visto impactados por el debate y forcejeo causado por la introducción de maíz transgénico en nuestro país. En este sentido, se presenta un estudio de caso sobre la percepción social de un grupo de agricultores de Oaxaca en cuanto al uso de dicha tecnología (capítulo 12), mientras que en otra contribución se discuten cuáles deberían de ser los lineamientos mínimos necesarios para llevar a cabo el biomonitorio de la entrada de maíz transgénico al país por parte del Estado mexicano, así como la política global de bioseguridad adecuada para un país que es centro de origen del maíz (capítulo 13). Los siguientes dos capítulos reseñan el entramado legal vigente en el país para la protección de las semillas nativas y mejoradas, donde en años recientes se han propuesto varias modificaciones que minan la protección de estos acervos (capítulo 14), mientras que el siguiente capítulo (15) describe el marco regulatorio existente en el país para la siembra de cultivos transgénicos, apuntando sus alcances y limitaciones, así como la utilización de herramientas jurídicas por parte de diferentes grupos de la sociedad civil para impedir las siembras transgénicas, concluyendo con sugerencias de vías legales adicionales que abonen los esfuerzos de protección del maíz nativo mexicano (capítulo 15). El capítulo 16 resume los diversos modos de siembra y producción de maíz en México y cómo estos se podrían ver afectados ante la siembra de maíz GM en nuestro país. Como complemento de este texto, el capítulo 17 hace un análisis de otras leyes e instrumentos jurídicos que han sido reformulados y que, en mancuerna con la legislación en materia de bioseguridad, se podrían traducir en el despojo del derecho que los campesinos tienen para guardar y manejar de manera autónoma su acervo de semillas.

La sección de conclusiones lleva a cabo una reflexión donde se retoman los puntos nodales de las contribuciones anteriores, haciendo un resumen de los diferentes niveles y contextos en donde la introducción de maíz transgénico a nuestro país resulta problemática, y las alternativas disponibles, para finalizar con una reflexión sobre el conflicto de interés que puede existir por parte de diferentes actores implicados en el desarrollo de este tipo de biotecnologías. Para terminar, se incluye un epílogo donde se hace referencia a estudios muy recientes (2012) que demuestran la persistencia en el ambiente y la transferencia hacia organismos no blanco de secuencias transgénicas.

Este libro constituye el primero de varios estudios de caso que serán integrados por el grupo de investigadores que conforman el Programa Temático de Agricultura y Alimentación de la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS).