

CULTIVOS Y ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN MÉXICO

El debate, los actores y las fuerzas sociopolíticas

Yolanda Cristina Massieu Trigo

El presente artículo proporciona una visión actual de la situación de los cultivos transgénicos en México y en el mundo, para de ahí ubicar el debate contemporáneo respecto de estas nuevas plantas y los organismos genéticamente modificados (OGM) en general. De esta manera, se describe cuáles eran los temas de discusión en la década de 1980, cuando comienzan a aparecer los primeros OGM y cómo se ha reposicionado la polémica en la actualidad. Se enfatizan los impactos socioeconómicos, políticos y culturales de estos nuevos organismos en los países como México, con una agricultura débil, dependencia alimentaria y alta biodiversidad. Asimismo, se analiza la situación de México respecto de los OGM, resaltando la polémica en torno al maíz transgénico en el país. Finalmente, se concluye con una breve reflexión respecto de la pertinencia de liberar en la agricultura mexicana la siembra de estas nuevas plantas, específicamente el maíz, y cómo afectaría esto la situación agrícola y alimentaria del país.

Palabras clave: cultivos, alimentos transgénicos, fuerzas políticas.

ABSTRACT

This essay gives a nowadays view about transgenic crops in Mexico and the World, in order to deal with contemporary debate about these new plants and genetically modified organisms (GMO) in general. I describe what issues were discussed in the 80's, when the first GMO appeared and how the controversy has been transformed in present times. I emphasize socioeconomic, politic and cultural impacts of GMO in countries like Mexico, where agriculture is weak, there is food dependency and high biodiversity. In the third part I analyze Mexico's situation concerning GMO, outstanding transgenic maize's debate. I finish with a brief reflection about how pertinent is the liberalization of transgenic maize production in Mexico, specifically maize, and how it would affect food and agriculture situation in the country.

Key words: crops, transgenic food, political forces.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo aborda la complejidad inherente al análisis socioeconómico, político y cultural de los organismos genéticamente modificados (OGM), también llamados

transgénicos, específicamente sus impactos en la agricultura y la alimentación. La hipótesis central que guía el texto plantea que la regulación de estas nuevas plantas y alimentos es compleja y que lograr el objetivo de que esta nueva tecnología sea útil para avanzar hacia una sociedad más equitativa y sustentable se dificulta por los intereses confrontados al respecto, así como por una posición débil y contradictoria del Estado. Esto se agudiza si integramos el problema ambiental, puesto que el análisis se centra en México, país muy diverso y con un importante atraso y dependencia científico-tecnológica, como abundaré a lo largo del texto.

Se parte de analizar la tecnología como socialmente construida, es decir, ni neutra ni beneficiosa *per se*, como plantea el determinismo tecnológico (Neffa, 2000). Por el contrario, apoyándome en la teoría crítica de la tecnología (Feenberg, 2005), propongo ver el fenómeno de los cultivos y alimentos transgénicos como un dispositivo de poder (Foucault, 1982) y como un producto de prácticas económicas, sociales y políticas de los actores sociales involucrados, dentro de las cuales hay profundas asimetrías en cuanto acceso a la información, los beneficios y las decisiones. El hecho de que la generación y la difusión de la tecnología esté inmersa en relaciones de poder ha significado que el número de beneficiarios se estreche cada vez más (Feenberg, 2005). Se pretende llegar al objetivo de proporcionar un panorama tanto internacional como nacional sobre estos nuevos organismos y alimentos, así como brindar elementos sobre su complejidad en el caso del maíz, alimento principal de la población mexicana y del cual el país es el centro de origen. Trato de relacionar la situación internacional y los intereses económicos de grandes corporaciones globales con los impactos locales concretos en el caso del maíz en México, en el entendido de que lo local y lo global forman parte de una totalidad y deben ser analizados integralmente, pues es en lo local donde se manifiestan las tendencias globales. Es decir, busco superar la dicotomía local-global y no entender a esto último como un simple añadido de manifestaciones locales (Long, 2007). A su vez, metodológicamente procedo de lo general a lo particular, dando información sobre los cultivos transgénicos a nivel internacional, ubicando los principales temas actuales a debate y especificando en el caso del maíz. Todo ello, enfatizando las prácticas sociales de los actores en sentido amplio, es decir, considerando lo mismo a individuos que a instituciones, organizaciones y gobiernos.

Con la evidencia mostrada busco ilustrar la complejidad mencionada en la adopción y regulación de esta nueva tecnología, así como el carácter socialmente construido de los cultivos y alimentos transgénicos, en un escenario en que las prácticas sociales, y su posible influencia para que esta tecnología permita avanzar hacia una sociedad equitativa y sustentable, están marcadas por las relaciones de poder y los intereses económicos.

LOS CULTIVOS TRANSGÉNICOS EN EL MUNDO: SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS

Los cultivos y alimentos transgénicos, uno de los grupos más importantes de organismos genéticamente modificados (OGM)¹ son un producto reciente en el mercado mundial: a partir de 1996 se comienzan a sembrar libremente en Estados Unidos. Actualmente existen en el mercado cuatro cultivos: maíz, algodón, soya y canola, que se siembran a nivel comercial en varios países: Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá, India, China, Paraguay y Sudáfrica (cuadros 1 y 2). Las transformaciones genéticas presentes en estas variedades comerciales son básicamente dos: resistencia a herbicidas y resistencia a insectos.

CUADRO 1
Países que siembran cultivos transgénicos, 1996-2001
(millones de hectáreas y porcentajes)

País	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
EUA	1.5	52	8.1	64	20.5	74	28.5	72	35.7	68
China	1.1	39	1.8	14	<0.1	<1	0.3	1	1.5	3
Argentina	0.1	4	1.3	10	4.3	15	6.7	17	11.8	22
Canadá	0.1	4	1.3	10	2.8	10	4	10	3.2	6
Australia	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1		
México	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1		
Sudáfrica					<0.1	<1	<0.1	<1		
España							<0.1	<1		
Francia							<0.1	<1		
Total	2.8	100	12.8	100	28	100	27.8	100	39.9	100

FUENTE: elaboración propia a partir de James Clive (2003), "Global status of commercialized transgenic crops: 2002", *ISAAA Briefs*, núm. 27, ISAAA, Ithaca, Nueva York.

¹ Además de los cultivos y alimentos transgénicos, existen OGM con aplicaciones en los ramos de la ganadería, la pesca, la medicina, la industria ambiental y petroquímica, entre otras. De hecho, como hay un entrecruzamiento entre las ramas productivas provenientes de las ciencias de la vida a partir de la manipulación del ácido desoxirribonucleico (ADN) por técnicas de laboratorio (ingeniería genética), se ha llegado a hablar de un nuevo sector bioindustrial (Rosner, 1991).

CUADRO 2
Países que siembran cultivos transgénicos a nivel comercial, 2006

País	Millones de hectáreas	Cultivo
EUA	54.6	Soya, maíz, algodón, canola, calabaza, papaya, alfalfa
Argentina	18.0	Soya, maíz, algodón
Brasil	11.5	Soya, algodón
Canadá	6.1	Canola, maíz, soya
India	3.8	Algodón
China	3.5	Algodón
Paraguay	2.0	Soya
Sudáfrica	1.4	Maíz, soya, algodón

FUENTE: elaboración propia a partir de International Service for the Acquisition of Applied Agriculture Biotechnology (ISAAA), (2007), Global Status of Commercialized BIOTECH/GM crops: 2006, ISAAA Brief 35-2006: Executive Summary, en <http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>, 18 de diciembre de 2007.

Existen otros dos grupos de países en los que se han hecho básicamente pruebas de campo y pre-comerciales de los cultivos transgénicos, el primer grupo siembra menos de 100 000 hectáreas (Cuadro 3) y el segundo menos de 1 millón de hectáreas (Cuadro 4). En este último se encuentra nuestro país, que conserva una política restrictiva para la liberación de la siembra de cultivos transgénicos, como se analizará en el apartado 3. Polémicos desde su nacimiento, el debate en torno a estas nuevas plantas y alimentos se ha hecho más álgido con el paso de los años.

LA INGENIERIA GENÉTICA Y LA BIODIVERSIDAD: UN DEBATE VIGENTE

El debate actual respecto a los OGM muestra cambios si se compara con el de las décadas de 1980 y 1990, cuando era claro que se estaba ante una nueva tecnología con gran poder de transformación tanto de la producción agrícola y alimentaria, como de otras ramas productivas: la medicina, la energía, la industria química y petrolera. En estos años se hablaba de la biotecnología como una de las tecnologías presentes en la Tercera Revolución Científico Técnica o Tercera Revolución Industrial (Ominami, 1986), como parte de un nuevo paradigma tecnoeconómico (Pérez, 1986). Con respecto a la agricultura, la discusión giraba en torno a si estábamos ante una nueva revolución tecnológica que transformaría completamente la producción y el consumo de alimentos

CUADRO 3
*Países que siembran menos de 100 000 hectáreas
 de cultivos transgénicos, 2006*

País	Cultivo
Colombia	Algodón
Francia	Maíz
Irán	Arroz
Honduras	Maíz
República Checa	Maíz
Portugal	Maíz
Alemania	Maíz
Eslovaquia	Maíz

FUENTE: International Service for the Acquisition of Applied Agriculture Biotechnology (ISAAA), (2007), Global Status of Commercialized BIOTECH/GM crops: 2006), ISAAA Brief 35-2006: Executive Summary, en <http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>, 18 de diciembre de 2007.

CUADRO 4
*Países que siembran menos de 1 millón de hectáreas
 de cultivos transgénicos, 2006*

País	Millones/ha	Cultivo
Uruguay	0.4	Soya, maíz
Filipinas	0.2	Maíz
Australia	0.2	Algodón
Rumanía	0.1	Soya
México	0.1	Algodón, soya
España	0.1	Maíz

FUENTE: International Service for the Acquisition of Applied Agriculture Biotechnology (ISAAA), (2007), Global Status of Commercialized BIOTECH/GM crops: 2006), ISAAA Brief 35-2006: Executive Summary, en <http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>, 18 de diciembre de 2007.

(Buttel, 1995), y las diferencias de sus impactos en los países industrializados y en los países latinoamericanos (Otero, 1995). También se consideraban los cambios que estas innovaciones tecnológicas traerían en el contexto global de la agricultura y se entendía el control de esta nueva tecnología como una de las estrategias fundamentales de las corporaciones para el control de la producción, la comercialización y el consumo de la agricultura mundial (McMichael, 1999).

Ya en el siglo XXI el debate tiende hacia otros derroteros. Por una parte es claro que, por lo menos a la fecha, no estamos ante una revolución tecnológica que haya transformado radicalmente la producción agroalimentaria, sobre todo si comparamos la agrobiotecnología con el paquete tecnológico de la Revolución Verde (RV). Este paquete se generó a nivel de investigación en las décadas de 1940 y 1950 en nuestro país y se impuso como el modelo tecnológico dominante en los granos básicos en todo el mundo desde la década de 1960 y hasta la fecha. Este modelo tecnológico fue producto de un proyecto mundial, con inversión pública y decidida intervención estatal. Se originó en México, por una iniciativa de la Fundación Rockefeller y a partir de ahí se creó el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en la década de 1950. El objetivo era lograr abatir el hambre en el mundo por medio de la creación de semillas de alto rendimiento de los principales cultivos alimentarios. Para el caso de nuestro país los esfuerzos se dedicaron al maíz y al trigo y se fundó el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), con financiamiento internacional, que hasta la fecha está en Texcoco, Edo. de México, donde también se localizaron los campos experimentales del entonces INIA.² El proyecto contó con la entusiasta colaboración de los gobiernos mexicanos de Ávila Camacho y Miguel Alemán, quienes destinaron cuantiosos fondos para apoyarlo. Si bien se lograron obtener variedades de alto rendimiento de maíz y trigo, para que estas nuevas semillas rindieran todo su potencial era necesario un paquete tecnológico que incluía el riego, la maquinaria y el uso de agroquímicos en tierras planas. Estas no eran las características agroecológicas de la mayor parte de las tierras del país, por lo que los beneficios de la nueva tecnología sólo fueron accesibles a un pequeño número de productores que podían hacer las inversiones necesarias, mientras que la mayor parte de los productores de maíz y frijol, los alimentos básicos, que producen a la fecha en temporal y ladera, quedaron al margen (Hewitt, 1975).

² Después de fundar el INIA se fundaron los institutos de investigaciones pecuarias y forestales. Debido a las políticas neoliberales instauradas en México con el régimen de Salinas de Gortari, que conllevaron fuertes recortes a la inversión pública en el campo, los tres se fusionaron para formar el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Así, una de las consecuencias de la modernización agrícola de la RV en México fue la polarización entre productores empresariales de alto rendimiento, que concentran hasta la fecha la mayoría de los recursos necesarios para la producción, y los campesinos pobres de autosubsistencia, fenómeno que ha sido analizado en numerosos trabajos de investigación acerca de ese periodo (Hewitt, 1975).

Durante el proceso de generación y difusión de la RV también hubo voces de científicos mexicanos que, ante la realidad de la mayoría de los productores temporaleros de maíz, abogaron por la investigación de tecnologías adecuadas a las condiciones de éstos. Desafortunadamente, sus planteamientos no fueron escuchados por los directivos del proyecto, aunque estos científicos, con Efraín Hernández Xolocotzin a la cabeza, crearon en la Universidad Autónoma Chapingo la escuela fundacional de etnobotánica en el país. Muchos de sus seguidores actualmente han consolidado la enseñanza e investigación de la agroecología en diversas instituciones (Hernández, 1985; Díaz de León y Cruz, 1998; Cruz, 2008).

A escala internacional, la RV iniciada en México se difundió y los organismos internacionales encargados de promoverla, básicamente la Fundación Rockefeller y el Banco Mundial, la publicitaron como todo un éxito. A partir de ahí se formó un consorcio internacional gubernamental-privado, que centralizaría la investigación agrícola en granos básicos en el mundo, el Centro Internacional para la Investigación Agrícola (CGIAR, por sus siglas en inglés). Asimismo, se fundaron otros centros internacionales siguiendo el modelo del CIMMYT, como el del arroz en Filipinas. Este modelo transformó radicalmente la producción de alimentos básicos a nivel mundial y las variedades híbridas de alto rendimiento obtenidas siguen siendo las que se siembran mayoritariamente en el mundo. También fue exitoso, desde otro punto de vista, consolidar la intervención privada en el manejo de los recursos fitogenéticos para la alimentación mundial, como evidencia el hecho mismo de que haya sido el CGIAR y no la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO), de carácter público, el que centralizara la investigación sobre alimentos. Cuando surgió el proyecto hubo debates a nivel internacional sobre la pertinencia de que el sistema quedara a cargo de la FAO, pero esta iniciativa no prosperó y se creó el sistema paralelo de los centros internacionales de investigación (Pistorius, 1997).

Comparativamente, la actual revolución biotecnológica sólo ha incidido en la producción de cuatro cultivos (soya, maíz, algodón y canola), con básicamente dos transformaciones genéticas por las nuevas técnicas de ingeniería en laboratorio: resistencia a herbicidas y resistencia a insectos. Estos cultivos se siembran a nivel comercial en ocho países, de los cuales sólo tres siembran más de diez millones de hectáreas (Cuadro 2). Si bien ha aumentado el número de países con siembras comerciales en los últimos diez años, pues entre 1996 y 2001 eran básicamente tres (Cuadro 1), es evidente que el alcance

no es ni remotamente similar al de la RV (Buiatti, 2005). Ante esta evidencia, el debate internacional y en México respecto a los impactos socioeconómicos, políticos y culturales de la agrobiotecnología y genómica agrícolas ha cambiado. Ya no discutimos acerca del carácter revolucionario de esta nueva tecnología. De cualquier forma, considero que estamos ante una revolución científica, en el sentido clásico manejado por Kuhn (1993), pues el conocimiento y la manipulación del ácido desoxirribonucleico (ADN) transformó a la biología en una ciencia aplicada a la industria e introdujo un nuevo paradigma científico. Se debe recordar que el paradigma científico de Kuhn consiste en un cuerpo de conocimientos que es aceptado unánimemente por una comunidad científica como cierto, hasta que aparece un nuevo descubrimiento que lo pone en cuestión y conforma el nuevo paradigma. Antes del descubrimiento del ADN el paradigma dominante en la biología se basaba en la fisiología y bioquímica celular, en la cual la caracterización y funcionamiento de la célula conformaban el paradigma fundamental. La biología era una ciencia más bien descriptiva que aplicada (Allen, 1983). Una consecuencia del nuevo paradigma es el debate ético que aparece con la manipulación de los genes, es decir, con la aplicación de la ingeniería genética. Actualmente han aparecido otros temas en la discusión:

1. El análisis caso por caso cobra vigencia tanto a nivel académico como político, pues las características particulares de cada planta y cada ecosistema conllevan que los efectos de los cultivos transgénicos sean diferentes. Por ejemplo, no es lo mismo sembrar una planta transgénica que se reproduce por polinización abierta, como el maíz, que otras cuya reproducción no se presenta de esta manera, como algunas flores y hortalizas que se reproducen a partir de material vegetativo (tallos, estolones). El análisis caso por caso ha cobrado relevancia en las regulaciones internacionales, puesto que es reconocido como principio precautorio en el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena y en la Ley de Bioseguridad mexicana, en la que me extenderé más adelante (Massieu, 1999, 2000 y 2004; San Vicente, 2006).
2. El debate sobre el papel estratégico de la biodiversidad como fuente de genes, materia prima para la ingeniería genética, que se da desde la década de 1990 (Massieu, 1995) ha continuado y se ha diversificado. La propiedad intelectual es muy importante, puesto que hay acuerdos internacionales que permiten que se otorguen patentes a seres vivos, lo cual es una consecuencia directa de la existencia de la aparición de los OGM, en los cuales la frontera entre lo “natural” y lo “artificial” se torna difusa. La permisividad en cuanto a patentar seres vivos se cruza con el “ambiente de innovación” en los distintos países. Es un hecho conocido que aquellos países que promueven las innovaciones facilitan también el otorgamiento de patentes y viceversa. En el caso de los OGM, es en Estados Unidos donde se otorgan con mayor facilidad. Esta discusión contempla cómo las corporaciones transnacionales biotecnológicas efectivamente necesitan del

acceso a la biodiversidad en las áreas naturales protegidas y en las zonas de agricultura de los centros de origen, pues también se argumenta que a estas empresas les basta con lo existente en los bancos de germoplasma, ya sean públicos o privados. De cualquier manera, las colectas en los territorios de alta biodiversidad continúan, lo cual nos lleva al tema de la bioprospección.

3. El asunto de la biopiratería, la bioprospección y el conocimiento tradicional conforma otro debate vigente a nivel internacional. Son comunes los casos en que se otorgan patentes en países industrializados a productos que han sido colectados en países atrasados de alta biodiversidad (Massieu y Chapela, 2002). Estas colectas son frecuentemente realizadas por corporaciones trasnacionales de las ramas farmacéutica y biotecnológica, muchas veces asociadas a instituciones de investigación. Los recursos biológicos colectados de ninguna manera son invenciones susceptibles de patentarse (algo que, con toda reserva, podría argumentarse para los OGM). Además, generalmente se colecta el organismo viviente en cuestión conjuntamente con el conocimiento tradicional asociado a ellas. Este saber ha sido desarrollado por los actores sociales (generalmente comunidades indígenas y campesinas de países de menor desarrollo) que habitan los territorios donde se localizan los recursos (Massieu y Chapela, 2006). Con frecuencia no hay compensación por estas colectas para los poseedores y, cuando se hace, es muy difícil lograr contratos equitativos, por las evidentes inequidades en recursos, acceso a la información y la tecnología entre el colector y los actores sociales locales. El debate sobre la bioprospección en el mundo se torna álgido e inclusive existen propuestas de propiedad intelectual idónea para los habitantes locales dueños de los recursos (Vogel, 2000) y de un museo referente a estos temas, como una manera de promover el dominio público (Vogel, 2007). Subyace en este debate el problema de un choque cultural entre, por un lado, comunidades indígenas y campesinas que guardan un conocimiento a veces milenario sobre la naturaleza y que tradicionalmente le han dado un uso colectivo y de percepción mágico-religiosa a estos recursos, y por el otro, poderosas corporaciones trasnacionales con fines de lucro y científicos formados en la concepción occidental asociados a ellas.
4. La bioética es un campo emergente que se desarrolla a partir de la manipulación del genoma de los seres vivos. Desde el campo de la filosofía y las ciencias jurídicas se ha abordado sobre todo el genoma humano (González, 2005; Gascón, 2004), pero no se puede ignorar que la polémica respecto a los cultivos y alimentos transgénicos está atravesada por cuestiones éticas. En el debate europeo sobre el consumo de alimentos con OGM se ha llamado a éstos “alimentos Frankenstein”, lo cual es ilustrativo al respecto. Este tipo de argumentos han tenido éxito en Europa y existen cadenas de supermercados y tiendas de alimentos al menudeo que se han comprometido con su clientela a no vender alimentos con contenido de OGM. Es sintomático que el

consumidor europeo, con mayor poder adquisitivo y acceso a la información, así como experiencias como Chernobyl y las vacas locas, tenga especial exigencia en torno a que sus alimentos sean sanos. No es casual que Europa sea de los principales mercados para los productos orgánicos y donde se han originado las experiencias de mercado justo.

5. Otro aspecto ético es el ambiental relacionado con la agricultura (que es a su vez uno de los ámbitos más convincentes de riesgos de los transgénicos, en el que también entra la polémica anterior referente a propiedad intelectual, bioprospección y biodiversidad, así como la relación con la RV). Los efectos de la agricultura industrializada, provenientes del modelo de la RV descrito anteriormente, fueron catastróficos para el medio ambiente. Se han vertido agroquímicos sin medida al suelo y al agua hasta niveles peligrosos. La búsqueda de altos rendimientos implicó el monocultivo, con la consecuente erosión genética de las principales variedades agrícolas. Ante ello, la industria biotecnológica ha esgrimido el argumento de que los cultivos transgénicos representan un avance, sobre todo la resistencia a insectos, que puede llevar a la disminución de la aplicación de insecticidas. No se puede decir lo mismo de la resistencia a herbicidas, que conlleva a una aplicación mayor de estos agroquímicos y la consecuente eliminación de todas las plantas menos el cultivo resistente.

Un caso con repercusiones claras ya visibles es la resistencia a herbicidas, la transformación genética que ocupa mayor superficie mundial. Se trata básicamente de la soya, que se siembra con éxito principalmente en Argentina y Estados Unidos. Presenta ventajas para los productores, pues simplifica notablemente el manejo al hacer más fácil el control de malezas. La crítica y debate en este caso surge en cuanto a daños a la biodiversidad, pues los cultivos resistentes a herbicidas permiten una aplicación amplia de estos agroquímicos y eliminan toda clase de malezas tanto dañinas para los cultivos como inocuas o benéficas, alterando las cadenas tróficas y empobreciendo la biodiversidad en las zonas de cultivo masivo, como el caso de la soya transgénica en Argentina.

Además, otra de las inquietudes gira en torno al alto grado de monopolización de la biotecnología y la ingeniería genética por parte de un puñado de grandes corporaciones. Específicamente en el caso de la resistencia a herbicidas, la misma compañía (Monsanto) que patenta y vende los cultivos resistentes es la que fabrica el herbicida RoundUp (al que es resistente la planta) con lo que se reafirma el carácter de paquete tecnológico y la corporación asegura la obtención de grandes ventas y ganancias. No es casual que la soya transgénica resistente a herbicidas aparece en el mercado cuando vence la patente de Monsanto para este herbicida y la compañía deja por tanto de recibir un flujo de efectivo importante (Martínez y Castañeda, 2007).

Otro aspecto ético de aparición reciente es el concerniente a los cultivos transgénicos industriales o de tercera generación. Si bien aún no están en el mercado, la transformación acarrea fuertes impactos, pues se busca transformar a la planta en un reactor industrial para producir fármacos, combustibles o plásticos. El debate aquí gira en torno a si es ético transformar plantas alimenticias así, por los evidentes riesgos de liberar estas nuevas variedades en el ambiente. Es decir, en plantas de polinización abierta (como el maíz), la posible cruza entre una variedad alimenticia y una transgénica que fabrique plásticos o combustibles llevaría a hacer inutilizable al cultivo alimenticio (Chauvet y González, 2008).

La preservación en la agricultura tradicional campesina de la diversidad genética de cultivos alimentarios importantes, como el caso del maíz en México (que analizaré más adelante), se ve amenazada por la irrupción de las nuevas plantas transgénicas. Este fenómeno ya había comenzado con los híbridos de la RV. Las variedades criollas o nativas que siembran los campesinos pobres, tanto mestizos como indígenas, constituyen un reservorio de genes de importancia mundial. Si bien muchas veces no tienen rendimientos espectaculares, conservan información genética valiosa para la resistencia a condiciones ambientales adversas y plagas. Si los transgénicos se comienzan a sembrar libremente y se llegan a cruzar con estas variedades nativas, debido a que el transgénico posee características que lo hagan más fuerte, es factible la desaparición de estas razas nativas (Rissler y Mellon, 1996; Boege, 2006; Turrent, 2009). Si a esto agregamos una cosmogonía de las culturas indígenas diferente del neoliberalismo salvaje y depredador, en cuanto a una visión de mayor respeto por la naturaleza, descolla la presencia de una ética ambiental diferente que cuestiona la irrupción de los transgénicos como parte de un modelo productivista y depredador desde el punto de vista ambiental. Por ello, sostengo que es necesaria una nueva bioética que considere lo alimentario y ambiental ante la manipulación genómica. Se trata de una nueva bioética que privilegie el respeto a la naturaleza y la salud del consumidor por encima de los intereses de las corporaciones y que promueva una nueva forma de hacer ciencia en la que quepa y se respete la participación social (Cely, 2008).

6. Un nuevo fenómeno relacionado con los OGM es el movimiento social. Éste ha sido parte del movimiento altermundista desde sus comienzos en Seattle en 2000. La integración de un movimiento campesino mundial, la Vía Campesina, organización de origen europeo y que ha logrado alianzas con otros movimientos indígenas, campesinos y ambientalistas de Asia y América, enarbola entre sus demandas una airada protesta hacia los transgénicos. Este reclamo forma parte de la crítica hacia la agricultura industrial de la RV, depredadora ambientalmente y generadora de desigualdad social. Hay indignación porque la alimentación, la naturaleza y el destino de millones de agricultores campesinos de subsistencia dependen de poderosas

corporaciones trasnacionales, cuyo fin primordial es el lucro (Shiva, 2000). México ha sido escenario de un interesante movimiento social de rechazo a los OGM, que se exacerba recientemente por el descubrimiento de transgenes en parcelas de maíz en Oaxaca en 2001. Este movimiento antitransgénicos se comienza a dar en el país por iniciativa de organizaciones no gubernamentales como Greenpeace y Erosión, Concentración, Tecnología (ETC, antes RAFI, de origen canadiense) a fines de la década de 1990. En pocos años y por medio de una campaña mediática y alianzas con académicos, organizaciones campesinas, indígenas y ambientalistas, su presencia ha crecido.

7. Lo anterior conduce a otro ámbito de análisis: la regulación. Es una paradoja que en un mundo crecientemente privatizado, la custodia de la diversidad biológica se siga depositando en los Estados nacionales. Así está establecido tanto en el Convenio de la Diversidad Biológica de la Organización de la ONU (1992) como en el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena (PSCB-CDB, 2005). Ambos acuerdos internacionales han sido firmados por México, de manera que afectan las acciones que el gobierno mexicano tome respecto a la bioseguridad y, como veremos más adelante, en sus respuestas a la situación de fuga de transgenes en el centro de origen del maíz.

Otro acuerdo que afecta la regulación internacional de los transgénicos en la agricultura, es el Acuerdo de FAO respecto a los recursos fitogenéticos. Dicho tratado, elaborado en 2001 y puesto en vigor en 2004, con la firma de 40 países (entre los cuales no está México) trata de conciliar objetivos difícilmente compatibles, como el uso sustentable de recursos fitogenéticos, permitiendo a la vez el acceso tanto público como privado a éstos. También pretende una distribución equitativa de los beneficios derivados y reconocer los derechos de los agricultores, sin mencionar en ningún momento las evidentes desigualdades entre los campesinos pobres y las grandes corporaciones multinacionales (FAO, 2007).

Si el cuidado de la biodiversidad requiere de políticas públicas, esto genera dificultades para tomar acuerdos y actuar en consecuencia. Si a ello agregamos diversas fuerzas políticas en pugna (empresas multinacionales, productores agropecuarios, ONG campesinas y ambientalistas, consumidores) nos encontramos con confrontaciones fuertes y situaciones en las que se avanza muy difícilmente hacia objetivos de equidad y sustentabilidad. Esto se expresa claramente en el proceso de aprobación de la Ley de Bioseguridad en México (LBOGM, 2005; Massieu, 1999, 2000 y 2004; San Vicente, 2006). En síntesis, ante los intereses confrontados para legislar sobre los OGM, con las fuerzas sociales a favor y en contra, la Ley resultó llena de añadidos que hacen su aplicación sumamente difícil.

La presión de las corporaciones para liberalizar la siembra de transgénicos no es privativa de México, es una tendencia mundial. Para Glover y Newell, "La

regulación pública del agronegocio se ha vuelto un tema particularmente polémico en el campo de la biotecnología, tanto en el Norte como en el Sur. Una potente combinación de ansiedad pública, discurso científico elitista, íntima conexión con preocupaciones del comercio internacional y el prominente papel de un puñado de empresas multinacionales, hace de las decisiones sobre cómo manejar los modernos cultivos biotecnológicos objeto de un debate público contestatario en todo el mundo” (2004:200). Esto aparece como un problema para la realización de los estudios de riesgo e impacto de los transgénicos liberados, en un contexto de escasos fondos públicos en la investigación y poder económico creciente de las corporaciones, porque estas evaluaciones resultan costosas.

Además del papel de la regulación pública aparece la pugna con el comercio internacional, que en el caso de nuestro país comprende lo pactado en el TLCAN. En este tratado México se encuentra en una situación delicada, al ser el país más diverso biológicamente de los tres involucrados y tener una regulación restrictiva respecto a los OGM. Canadá y Estados Unidos, en contraste, además de ser potencias agrícolas exportadoras, son de los mayores productores de transgénicos en el mundo. Ello ha tenido ya repercusiones en cuanto a la fuga de transgenes de maíz, como se expresó en el proceso de elaboración y difusión del informe de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) del TLCAN respecto a este evento (Antal y Massieu, 2006).

8. Respecto a la salud del consumidor de los alimentos provenientes de plantas transgénicas o de estas mismas en fresco, a la fecha no existe evidencia contundente de daño (Terán, 2008). A partir de los experimentos de Puztai con ratas alimentadas con soya transgénica que mostraron daños, no se ha seguido una línea consistente de investigación al respecto (Li Lin y Yoke Heong, 2003). Lo que sí es evidente es que, una vez que el cultivo transgénico se libera en la cadena alimentaria humana, no hay manera de controlarlo. El caso del maíz Starlink, que había sido autorizado sólo para consumo animal y apareció en Estados Unidos en productos para consumo humano, ilustra bien este problema (De Ita, 2001). No se puede obviar la creciente tendencia a la privatización de la investigación, pues las mismas corporaciones financian ésta inclusive en las universidades públicas y para avanzar en el conocimiento real de los efectos en la salud sería necesario desvincularse de sus intereses. De cualquier forma, es importante recordar que estos alimentos tienen poco tiempo de consumirse y la experiencia con los alimentos cancerígenos, que aún se siguen descubriendo después de décadas de estarse consumiendo, es limitada.
9. Un enfoque emergente que a mi juicio resulta sumamente sugerente es el del poder. Lo entiendo aquí como la capacidad de una persona, gobierno o institución de ejercer dominio y definir las condiciones de vida de otras personas, grupos de éstas o sociedades completas. En el tema que nos ocupa el poder de las corporaciones se

manifiesta sobre la agricultura y la alimentación mundiales. Ruivenkamp (2005) sugiere, partiendo de los planteamientos de Foucault (1982), que el control que tienen las corporaciones se da ahora no sólo sobre la agricultura y la alimentación, sino sobre los genes de todos los seres vivos. Dicho control tiene como dispositivo la semilla, en la cual va contenida la nueva tecnología de manejo de los genes y el trabajo inmaterial del investigador de las corporaciones, que induce cambios tanto en los procesos productivos agrícolas como en la alimentación.

10. Un nuevo elemento que sin duda alguna va a cambiar el debate sobre los transgénicos, la alimentación y la geopolítica mundiales es el de los biocombustibles. A la fecha, por ser el etanol básicamente obtenido de dos cultivos alimentarios (maíz y caña de azúcar), lo correcto es llamarlo agrocombustible, si bien es factible obtener combustible de cualquier materia orgánica, inclusive de la basura. La reciente alza de la tortilla y el maíz en México tuvo indudablemente que ver con el uso creciente en Estados Unidos del maíz para producir etanol y esta es una tendencia que al parecer continuará y se intensificará. La dependencia alimentaria coloca a nuestro país en una posición vulnerable, dado que el maíz que importábamos del vecino país y que el gobierno consideraba asegurado y barato ha comenzado a escasear. A la fecha no existen variedades de maíz transgénico especializadas en producir etanol, pero en el mediano plazo esto es factible, y los problemas de bioseguridad serán mayores por la posibilidad de que este maíz industrial pueda cruzarse en el campo con el maíz comestible. Esta es una polémica ya en curso. Por el momento es claro el interés de producir etanol a partir de maíz en México para exportarlo a los Estados Unidos: en mayo de 2008 estará funcionando la primera planta de etanol en Sinaloa, que consumirá 290 mil toneladas de maíz blanco para producir 30 millones de galones del combustible (Rudiño, 2007:5). Existen varios proyectos de nuevas plantas que requerirán de la producción de maíz y esto acarreará mayores problemas de escasez y carestía.

Una vez expuestos los nuevos temas y debates respecto de la ingeniería genética y la biodiversidad, analizaré específicamente el caso del maíz en México, porque resulta sumamente ilustrativo en la polémica.

EL CASO DE MÉXICO: ENTRE UNA POLÍTICA RESTRICTIVA PERO CONTRADICTORIA Y LA CONTAMINACIÓN TRANSGÉNICA DEL MAÍZ

Siguiendo la línea metodológica expuesta en la introducción, destaco las prácticas y políticas de los actores sociales involucrados, que han ido produciendo resultados,

reflejados en la política restrictiva que a la fecha sostiene el país en cuanto a la siembra de transgénicos.

La demanda de no permitir cultivos transgénicos en el país se cruza con el descontento de numerosas organizaciones campesinas por la política económica adversa a su existencia como productores, de la cual es corolario la desgravación final de maíz, frijol, leche en polvo y otros productos en 2008 pactada en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Existen estudios que documentan que la prohibición de sembrar maíz transgénico es más importante para ciertas ONG que para los productores (Fitting, 2006), quienes están más preocupados por los precios del grano y la sobrevivencia, además de que el maíz Bt resistente a insectos disponible en el mercado difícilmente podría ser útil contra las principales plagas del cultivo en México (Castañeda, 2004).

Hasta la fecha este movimiento ha logrado que en el país no esté permitida la siembra de maíz transgénico, aunque otra razón puede ser que la agricultura no es una actividad prioritaria para la política económica vigente (situación que puede comenzar a cambiar por las alzas recientes de los precios y la escasez de grano para importar). Sólo se permiten pruebas de campo, hay pruebas precomerciales de hasta 100 hectáreas de algodón Bt resistente a insecticidas en el norte del país y en menor medida de soya resistente a herbicidas. Con el maíz el problema es la dependencia alimentaria de México con el vecino del norte, pues aunque esté prohibido importar y sembrar semilla de maíz transgénico, éste entra en las importaciones provenientes de Estados Unidos, mezclado con el no transgénico.

El hallazgo de transgenes en parcelas campesinas de Oaxaca, que detallaré más adelante, la dependencia alimentaria y la política económica adversa a los campesinos (Massieu y Lechuga, 2003) desataron mayor movilización social. Actualmente hay una Campaña por la Soberanía Alimentaria que, además de pedir que se renegocien maíz y frijol en el TLCAN, demanda que no se permita la siembra de maíz transgénico en el país. Paralelamente la industria biotecnológica, organizada en México en el Consorcio AgroBio, presiona constantemente para que se liberalice la siembra, argumentando que es la solución a los problemas de la agricultura y la alimentación en México (Solleiro, 2004). La polémica muestra una arena de disputa donde se confrontan diversos intereses y fuerzas políticas y tiene repercusiones internacionales, por ser México centro de origen del maíz. Existe creciente interés de analistas y académicos tanto en México como en el extranjero por estudiar el caso (*La Jornada Ecológica*, 2007; Escobar, 2007; Antal, Baker y Verschoor, 2007).

Para entender la situación actual es necesario recordar los antecedentes del maíz transgénico, el cual comienza a ser sembrado en Estados Unidos en 1996. Las variedades comerciales existentes desde entonces y hasta la fecha son las resistentes a insectos (maíz

Bt) y las resistentes a herbicidas. Para Serratos (1998) las variedades existentes en el mercado no resolvían (ni entonces ni ahora) problemas de los productores mexicanos. Específicamente, el maíz Bt fue diseñado por corporaciones biotecnológicas para resistir al gusano barrenador europeo y no para las plagas dominantes en México. Serratos fue miembro del primer Comité de Bioseguridad Agrícola, fundado en 1988 y a partir de entonces se ha ido consolidando como una voz autorizada en el país respecto a bioseguridad en general y al maíz transgénico en particular. En 1999 se publica en la revista *Nature* el artículo del entomólogo de la Universidad de Cornell, John Losey: "Transgenic pollen harms monarch larvae", en el cual el autor informa de los resultados de un experimento hecho en condiciones de laboratorio, que concluye que el polen del maíz transgénico es perjudicial para las larvas de la mariposa Monarca. Dado que la Monarca es un símbolo ambientalista de los tres países del TLCAN, el artículo mencionado tiene gran repercusión internacional. Así, comienza a gestarse un movimiento ambientalista antitransgénico de carácter global.

En 1999 un grupo de científicos interesados en el futuro de los transgénicos en México, entre ellos el doctor José Sarukhán, ex rector de la UNAM y reconocido ecólogo, solicitan en una carta al entonces presidente Ernesto Zedillo que tome cartas en la regulación de estos nuevos organismos. La respuesta de Zedillo es la creación en 2000, poco antes de terminar su gobierno, de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad (Cibiogem), integrada por la mayoría de las secretarías de gobierno. Su presidencia es interina y cuenta con un Consejo Consultivo de Expertos para asesoría. En el primer consejo están la doctora Michelle Chauvet, del grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco³ (la única de ciencias sociales), la doctora Amanda Gálvez, biotecnóloga de la UNAM y el doctor José Luis Solleiro, un personaje polémico porque después de tener una trayectoria en la UNAM de reflexión y discusión sobre biotecnología y transgénicos y promover fondos para investigación al respecto en CamBiotec, con financiamiento proveniente del Internacional Development Research Center (IDRC) canadiense, se transforma en presidente y posteriormente en asesor del consorcio AgroBio. Este consorcio agrupa a las corporaciones agrobiotecnológicas interesadas en la promoción de los transgénicos en México y está conformado por Monsanto, Novartis, Dupont y Savia, esta última mexicana, propiedad de Alfonso Romo. A partir de ese momento Solleiro, si bien no se desliga totalmente del medio académico, se vuelve un promotor incondicional de la siembra de transgénicos en el país.

³ Formado por Michelle Chauvet, Yolanda Massieu, Yolanda Castañeda, Rosa Luz González, Rosa Elvia Barajas y Arcelia González Merino.

En 1999 es claro que la regulación del movimiento transfronterizo de transgénicos, organismos vivos modificados (OVM) u organismos genéticamente modificados (OGM) se encuentra empantanada, pues se han sucedido varias reuniones de la comisión de la ONU al respecto sin llegar a acuerdos. La elaboración de un protocolo internacional para el movimiento transfronterizo de OVM es uno de los mandatos del Convenio de la Diversidad Biológica (ONU, 1992), nacido en la reunión conocida como Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro en 1992. Los intereses encontrados entre los países que son fuertes agroexportadores y pugnan por la liberalización de los transgénicos y los países dependientes alimentariamente y con considerable biodiversidad son la causa de la falta de acuerdo (Massieu, 1999). Finalmente, en 2000 se destraban las negociaciones y se logra un protocolo consensado, el cual combina una visión más restrictiva hacia los OVM (así llamados en el protocolo), pues se reconoce el principio precautorio, con una visión más liberal, en la que se considera que el protocolo no puede estar por encima de los acuerdos comerciales (PSCB-CDB, 2005).

En 2001 los científicos Ignacio Chapela y David Quist, ambos de la Universidad de Berkeley, California, realizan muestreos en la Sierra Norte de Oaxaca y encuentran transgenes en parcelas campesinas. Publican el hallazgo en la revista *Nature* (2001), la cual después se desdice y descalifica la investigación de Chapela y Quist. Sin embargo, ellos ya habían notificado al Instituto Nacional de Ecología (INE) y estaba en curso otra investigación hecha por científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav). La recién creada Cibiogem no hace nada al respecto.

En ese mismo año ya hay debates importantes sobre la Ley de Bioseguridad, la primera iniciativa es del Partido Verde. Aparece la propuesta del Partido Acción Nacional (PAN), en la que colabora la ONG Biodiversidad y Desarrollo de México (BioDem).

En 2002 la ONG Centro de Estudios para el Cambio del Campo Mexicano (CECCAM) convoca a un Foro en Defensa del Maíz, ahí la investigadora Sol Ortiz da a conocer resultados parciales del estudio Cinvestav-UNAM, en los que se encuentra que también hay contaminación en Puebla. Un grupo de ONG (Grupo de Estudios Ambientales-GEA, Greenpeace, CECCAM, Unión Zapoteco Chinanteca-UZACHI, Estudios Rurales y Asesoría-ERA, ETC, Asociación Nacional de Empresas Comercializadoras-ANEC, entre otros) y autoridades ejidales del estado de Oaxaca solicitan a la CCA que tome medidas respecto a la contaminación transgénica del maíz en su centro de origen, amparándose en lo establecido en el tratado.

También en este año, en el Museo de Culturas Populares de la Ciudad de México, se presenta el libro: *La vida en venta: transgénicos, patentes y biodiversidad*, coordinado por Corinna Heinke y editado por la Fundación Heinrich Böll. Entre los autores están Liza Covantes, de Greenpeace, que escribe específicamente sobre el problema del

maíz transgénico en México, Silvia Ribeiro, de ETC (antes RAFI) en México y Laura Carlsen.

En 2003 el Consejo Consultivo de la Cibiogem renuncia en masa ante la falta de atención que los ejecutivos de dicha instancia prestan a sus recomendaciones, se les pide que reconsideren y se quedan un año más, pero no sucede nada. En distintos foros aumenta la discusión.

En 2004 continúan los debates sobre la Ley de Bioseguridad y ya hay más iniciativas (Partido de la Revolución Democrática-PRD, Partido Revolucionario Institucional-PRI, entre otras). El grupo interdisciplinario y trinacional de la CCA continúa investigando sobre la contaminación transgénica del maíz mexicano. Paralelamente, Michelle Chauvet y Yolanda Castañeda, del Grupo Sociedad y Biotecnología participan, junto con Ariel Álvarez de Cinvestav y otros científicos, en un proyecto de investigación sobre el maíz transgénico financiado por la Fundación Rockefeller.

Asimismo se da a conocer el informe de la CCA en Oaxaca, después de presiones para que no se conociera, pues en éste se recomienda al país ser cauto con la liberación de maíz transgénico y hacer más investigación (CCA, 2004). Al presentarlo se hacen talleres de bioseguridad con las comunidades de Oaxaca. En este estado surge inquietud por el riesgo del transgénico y la preservación de los maíces nativos, situación que llama la atención de investigadores extranjeros (Baker, 2007). El PRD organiza foros sobre bioseguridad por todo el país. El diputado perredista Víctor Suárez, líder de ANEC, que agrupa a productores de granos, está entre los principales promotores. Se publica un libro con los trabajos del foro nacional: *Transgénicos, ¿quién los necesita?*, con un tiraje de 3 mil ejemplares, distribuido ampliamente (Bartra *et al.*, 2005).

La Academia Mexicana de Ciencias lanza una iniciativa de ley que gana la aprobación en el Senado, gracias al científico de la UNAM, Premio Príncipe de Asturias, Francisco Bolívar y el senador perredista Rodomiro Amaya (Massieu, 2004). Hay protestas porque esta iniciativa no se discute abiertamente (CECCAM, Greenpeace, GEA, algunos a título individual) y se argumenta que es más bien promotora que reguladora de los transgénicos. Víctor Villalobos, subsecretario de Agricultura, firma al margen de la ley, con Canadá y Estados Unidos, un acuerdo de que la norma máxima de contenido de OGM en los países del TLCAN será 5%, hay protestas.

Aparece la investigación de Yolanda Castañeda "Posibles repercusiones socioeconómicas del maíz transgénico frente a las plagas del cultivo en Jalisco, Sinaloa y Veracruz", tesis de doctorado en Desarrollo Rural del Colegio de Posgraduados. En ella se refiere específicamente al maíz Bt. Ésta es un trabajo importante porque, pese a lo polarizado y activo del debate público y político sobre el tema, hay poca evidencia empírica sistematizada acerca de las posibles ventajas y desventajas para los productores. La tesis contiene entrevistas tanto a productores campesinos como empresariales y concluye que

el maíz Bt (resistente a insectos) existente en el mercado tiene pocas ventajas y muchos riesgos considerables para los productores mexicanos, por lo que recomienda que no se siembre. La tesis es premiada en la categoría de tesis de doctorado en el Quinto Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales (AMER) en Oaxaca, en 2005. En este mismo año aparece un polémico artículo de Ortiz, García *et al.*, en el que se desmiente la contaminación transgénica del maíz mexicano.

En diciembre de 2005 se aprueba la Ley de Bioseguridad, con una serie de irregularidades y contradicciones (Massieu y San Vicente, 2006). Hay protestas y ésta es apodada Ley Monsanto. Se realiza el ciclo: “Sin maíz no hay país” en el Museo de Culturas Populares, en el que se presentan conferencias, exposiciones y eventos culturales. Este foro es pionero para lograr una amplia convocatoria respecto al problema del maíz y la alimentación en México, del que forma parte el tema del maíz transgénico.

En 2006 se crea la Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS), una de sus propuestas más importantes es tener una postura crítica ante la presión de las corporaciones por introducir las variedades comerciales existentes de maíz transgénico en México. Una de las principales promotoras de esta nueva organización es la doctora Elena Álvarez Buylla, bióloga molecular reconocida, que formó parte del equipo de la UNAM que hizo los estudios de flujo génico en 2002, cuando se descubrió la contaminación en Oaxaca. El acto inaugural de la UCCS tuvo gran convocatoria y asistieron académicos, estudiantes y participantes de ONG. En marzo la UCCS promueve un foro sobre maíz transgénico con Elena Álvarez Buylla en el Foro Cultural San Ángel. Participan Armando Bartra, conocido intelectual estudioso de las cuestiones agrarias en México desde hace varias décadas, Daniel Piñeyro, ecólogo de la UNAM, Alejandro Espinosa y Antonio Turrent, fitotecnistas especialistas en maíz del INIFAP. La asistencia es muy nutrida y repercute en los medios de comunicación.

Ese mismo año se dan las primeras solicitudes para pruebas de campo en el marco de la nueva Ley de Bioseguridad, para Dow Jones y Monsanto, aunque las solicita Cinvestav. El diputado Víctor Suárez promueve y convoca a los interesados para movilizarse y que se detengan estas pruebas. Se encuentra que las solicitudes violan la nueva ley y se logra que se suspendan. Un amplio grupo de académicos, ONG y organizaciones campesinas firman el “Manifiesto en defensa del maíz”, para exigir que no se siembre maíz transgénico y cuidar su diversidad (*El Universal*, 2006). Llama la atención que algunos de estos actores tienen posiciones divergentes respecto a los transgénicos y la bioprospección, pero en el tema del maíz hay plena coincidencia.

En 2007 aparece en la prensa la noticia de un convenio entre la Confederación Nacional Campesina (CNC) y Monsanto para investigar la diversidad genética del maíz mexicano. Con este propósito, Monsanto destinaría fondos para las universidades (San

Vicente, 2007). A principios de año, se publica en internet el número especial de *La Jornada Ecológica*: “Maíz mexicano *versus* maíz transgénico”, en el que se examina con detalle la polémica.

José Antonio Serratos y otros investigadores publican un artículo sobre el hallazgo de transgenes en maíces del DF (Serratos *et al.*, 2007). Marcelo Ebrard (gefe del Gobierno del DF) anuncia en la inauguración de la “Campaña en defensa de la soberanía alimentaria” que el DF será zona libre de transgénicos, con base en recomendaciones de un grupo de académicos. Serratos, a partir de la investigación realizada conjuntamente con otros investigadores, es un importante promotor de la iniciativa. El proyecto consiste tanto en el monitoreo permanente de transgenes como en la creación de un sello verde especial para el maíz nativo no transgénico del DF y comprende también la investigación de los impactos socioeconómicos, políticos y culturales, así como el trabajo de cerca con los productores de maíz. Llama la atención que en la declaración de Ebrard se habla de un decreto para crear una zona libre de transgénicos y no se precisa si se trata específicamente del maíz.

A principios de 2007 se da un alza en el precio del maíz y la tortilla por la escasez de oferta en Estados Unidos por producción de etanol. Ahora al debate se agrega la posibilidad de uso del maíz para producir etanol en México. Se da una situación de emergencia y se pone precio tope de la tortilla, que no es respetado. Esto causa una mayor presión por parte de las empresas para nuevas solicitudes de pruebas. Las corporaciones y sus aliados argumentan que sólo con la siembra de maíz transgénico se superará el problema de la insuficiencia de la producción interna de maíz. La Secretaría de Agricultura del gobierno calderonista anuncia que se va a fomentar la producción interna de maíz y se van a destinar apoyos a los productores. El debate sobre la mejor manera de modernizar el cultivo ha revivido.

La Campaña nacional en defensa del maíz reafirma su negativa al transgénico, pero también protección al cultivo ante el término del periodo de protección ante el TLCAN en 2008, así como estímulo a la producción nacional. Esta campaña es más amplia y hay más sectores sociales convocados. Por ejemplo, un grupo de actores se manifiestan en el Zócalo y siembran simbólicamente plantas de maíz en los primeros días de agosto. Hay llamados a la sociedad civil de sembrar maíz hasta en los camellones. La protesta llega a un ayuno en el Ángel de la Independencia para lograr la renegociación en el TLCAN, mientras tanto, el Secretario de Agricultura continúa afirmando en los medios que eso es imposible y que el Tratado trae ventajas para los productores mexicanos.

CONCLUSIONES

Una vez realizado un breve recorrido por el tema de los cultivos y alimentos transgénicos, resaltan varios aspectos a manera de conclusión.

Por una parte, sigue presente la cuestión de si la agrobiotecnología llegará a transformar el sistema agroalimentario en su totalidad, puesto que a la fecha, si bien la superficie sembrada de transgénicos ha aumentado ininterrumpidamente en un grupo de países, dista mucho de tener el alcance de la RV. De cualquier manera, sostengo que sí estamos ante una revolución científica, que cambió el paradigma de las ciencias biológicas y que coloca a la humanidad ante un nuevo dilema ético.

Destaca lo ambiental como un ámbito cohesionador del debate, que cubre diversos aspectos y que toca cuestiones éticas, socioeconómicas, culturales y políticas. Temas como la biodiversidad, el conocimiento tradicional, la crítica al modelo agrícola dominante corporativo-industrial, la agricultura campesina como conservadora de la biodiversidad, aparecen en este ámbito y resaltan la necesidad de una nueva bioética agroecológica. Aquí destaca el problema del acceso a los genes como materia prima para la ingeniería genética, persiste la discusión de cómo regularlo y qué hacer con la bioprospección.

Con respecto a los alimentos, el aspecto de la salud del consumidor no ha sido suficientemente investigado y hay una carente evidencia científica oficialmente reconocida. Ello es grave porque estamos ante alimentos totalmente nuevos y la privatización de la investigación tiene influencia en la búsqueda de esta evidencia.

Los problemas de la soberanía alimentaria y la protección del maíz en México cobran especial relevancia. Destacan la manifestación de fuerzas políticas con intereses confrontados, el poco profesionalismo legislativo, así como la presión de las transnacionales. En lo referente a la renegociación del grano, junto con el frijol, en el TLCAN aparece una cerrazón total de autoridades. Entre las posibles causas encontramos: los pingües negocios que hacen ciertos empresarios y empresas transnacionales con las importaciones de maíz, el menosprecio por la producción campesina de autosubsistencia, la incompreensión del carácter estratégico de la diversidad genética del grano, así como el criterio ya mencionado, internacionalmente reconocido, de poner lo comercial por encima de cualquier consideración de equidad social y de cuidado del medio ambiente. Lo anterior es especialmente grave porque refleja la ausencia de una política pública que vele por el interés nacional, así como una contradicción a nivel internacional: la de dejar a la soberanía de los estados nacionales la conservación de la biodiversidad en un mundo crecientemente privatizado, situación que se da tanto en países industrializados como en los de menor desarrollo.

También cabe resaltar que en la cuestión de los transgénicos es ya un criterio aceptado internacionalmente la necesidad de evaluar caso por caso, ante la imposibilidad de

generalizar sobre sus efectos. Esta cuestión es muy difícil de manejar cuando se trata de regularización y de disputas políticas, como se expresa en el problema de la legislación en México.

Si retomo la hipótesis inicial, en cuanto a la tecnología y sus artefactos como algo socialmente construido, encuentro en el caso de los transgénicos una particularidad, en comparación con otros inventos humanos, se trata de seres vivos. Esto conlleva a que los efectos ambientales y éticos adquieran características específicas, dado que la manipulación genética es una innovación que no tiene precedentes en la historia humana. Las prácticas sociales e intereses económicos brevemente descritos en este texto dan una idea de cómo los actores sociales moldean tanto la generación como la difusión y el destino de la tecnología.

Por otra parte, creo que en el caso de los cultivos transgénicos y específicamente en el caso del maíz en México, resaltan las imbricaciones de lo global y lo local. Las tendencias globales en cuanto a la producción agroalimentaria, que comprenden la generación y promoción de los transgénicos en manos de un puñado de poderosas corporaciones agro-biotecnológicas, impactan y a la vez son influidas por las prácticas de los actores sociales locales que reciben y contestan los impactos de esta nueva tecnología. El maíz transgénico en México es un caso ilustrativo.

Una contradicción contemporánea presente en el tema de los transgénicos es la que existe entre los criterios comerciales, por un lado, y los de respeto al medio ambiente y de logro de la equidad social, por el otro. Este tema representa una encrucijada para la especie humana, pues el deterioro ecológico ya muestra síntomas de crisis planetaria y nos coloca ante un dilema civilizatorio.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, Garland (1983), *La ciencia de la vida en el siglo XX*, Conacyt/FCE, Breviarios núm. 342, primera edición en español.
- Antal, Edit y Yolanda Massieu (2006), "La regulación en bioseguridad en un mundo desregulado: la Unión Europea y los países del TLCAN", en Alfie, Miriam, *Agencias ambientales: Europa y América del Norte. Perspectivas y alcances*, UAM-Azcapotzalco y Cuajimalpa/Pomares, Barcelona, México, pp.121-151.
- Antal, Edit, Lauren Baker y Gerard Verschoor (2007), *Maize and Biosecurity in Mexico. Debate and Practice*, Cuadernos del CEDLA (Centre for Latinamerican Research and Documentation) núm. 22, Amsterdam, Países Bajos.
- Baker, Lauren (2007), "Regional maize marketing initiatives", en Antal, Edit, Lauren Baker y Gerard Verschoor, *Maize and Biosecurity in Mexico. Debate and Practice*, Cuadernos del

- CEDLA (Centre for Latinamerican Research and Documentation) núm. 22, Amsterdam, Países Bajos.
- Bartra, Armando *et al.* (2005), *Transgénicos, ¿quién los necesita?*, Grupo Parlamentario del PRD, Cámara de Diputados, Congreso de la Unión, LIX Legislatura, México.
- Boege, Eckart (2006) “Territorios y diversidad biológica: la agrobiodiversidad de los pueblos indígenas en México”, en Concheiro, Luciano y Francisco López Bárcenas (coords.), *Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural*, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CDRSSA), Cámara de Diputados, LX Legislatura, México, pp. 237-298.
- Buttel, Frederik (1995), “Biotechnology, an epoch-making technology?”, en Fransman, M.; Junne, G. y Roobeek, A. (eds.), *The Biotechnology Revolution?*, Blackwell, EUA-Reino Unido.
- Buiatti, Marcelo (2005), “Biologies, Agricultures, Biotechnologies”, en *Tailoring Biotechnologies*, vol. 1, Issue 1, Center for Tailormade Biotechnologies and Genomics, Wageningen, Países Bajos, noviembre.
- Castañeda, Yolanda (2004), “Posibles repercusiones socioeconómicas del maíz transgénico frente a las plagas del cultivo en Jalisco, Sinaloa y Veracruz”, tesis de doctorado en Desarrollo Rural, Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco, México.
- Cely Galindo, Gilberto (2008), “Organismos modificados genéticamente y futuro alimentario”, en: *Bioética. Humanismo científico emergente*, Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Bioética, Colección Bioética, Bogotá, Colombia, pp. 155-196.
- Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) (2004), *Maíz y biodiversidad: efectos del maíz transgénico en México*, Informe del Secretariado conforme al artículo 13 del Acuerdo Ambiental de América del Norte (ACAAN) [www.cec.org/maize/index/.cfm?varlan=English], p. 46 consulta: septiembre de 2005.
- Cruz, Artemio (2008), “De la tecnología tradicional a la etnoagronomía: hacia la construcción de una propuesta”, en Trench, Tim y Artemio Cruz (coords.), *La dimensión cultural en procesos de desarrollo rural regional: casos del campo mexicano*, UACH, Dirección de Centros Regionales Universitarios, México, pp. 113-127.
- De Ita, Ana (2001), “Alimentos procesados pueden contener maíz transgénico.”
- “Tan lejos de Dios, tan cerca del StarLink: la política mexicana hacia el maíz transgénico”, *La Jornada Ecológica*, Suplemento de *La Jornada*, 29 de mayo [www.jornada.unam.mx/2001/05/29/ecod.html], consulta: 26 de diciembre de 2007.
- Díaz de León, Marco Antonio y Artemio Cruz (comps.) (1998), *Nueve mil años de agricultura en México. Homenaje a Efraín Hernández Xolocotzi*, Grupo de Estudios Ambientales (GEA) y Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Escobar, Darío Alejandro (2007), “Plantas y semillas, nuevos recursos de protección legal agraria para los ejidos y comunidades de México (el caso del maíz), en *Estudios Agrarios. Revista de la Procuraduría Agraria*, núm. 34, año 13, Secretaría de la Reforma Agraria, México, pp. 9-52.
- FAO (Organización para la Alimentación y la Agricultura, ONU) (2007), “Tratado internacional sobre los recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura” [www.fao.org/ag/cgrfa/spanish/itpgr.htm], consulta: 25 de diciembre de 2007.

- Feenberg (2005), "Critical theory of technology: An overview", en Ruivenkamp, Guido y Jongerden, Joost (eds.), *Tailoring biotechnologies: potentialities, actualities and spaces*, Center for Tailormade Biotechnologies and Genomics, Wageningen, Países Bajos.
- Fitting, Elizabeth (2006), "Importing Corn, Exporting Labour, The Neoliberal Corn Regime, GMOs, and the Erosion of Mexican Biodiversity", en *Agriculture and Human Values*, núm. 23, Canadá, pp. 15-26.
- Foucault, Michel (1982), "Michel Foucault. The Subject and Power. Excerpt", en Michel Foucault, *Beyond Structuralism and Hermeneutics*, Universidad de Chicago.
- Gascón Muro, Patricia (coord.), *La revolución genómica. Orígenes y perspectivas*, tomo 2, UAM-Xochimilco/Asociación Mexicana de Genética Humana, México.
- Glover, Dominique y Peter Newell (2004), "Business and biotechnology: regulation of GM crops and the politics of influence", en Jansen, Kees y Sietze Vellema (eds.), *Agribusiness & Society. Corporate Responses to Environmentalism, Market Opportunities and Public Regulation*, Zed Books, Londres, Nueva York, pp. 200-231.
- González, Rosa Luz (2004), *La biotecnología agrícola, condiciones para su acceso y transferencia en los casos de la papa y el algodón. Efectos de la propiedad intelectual y la bioseguridad*, UAM-Xochimilco, México.
- Michelle Chauvet (2008), "Biocombustibles y cultivos farmacéuticos: ¿oportunidades o amenazas?", *El Cotidiano*, año 23, núm. 147, Eón/UAM-Azcapotzalco, pp. 51-61.
- González, Juliana (2005), *Genoma humano y dignidad humana*, UNAM/Anthropos, México.
- Hernández Xolocotzi, Efraín (1985), *Xolocotzia*, tomo I, Obras de Efraím Hernández Xolocotzin, *Revista de Geografía Agrícola*, Universidad Autónoma Chapingo, tomo I, México.
- Hewitt, Cynthia (1975), *La modernización de la agricultura mexicana. 1940-1970*, Siglo XXI Editores, México.
- International Service for the Acquisition of Applied Agriculture Biotechnology (ISAAA) (2007), "Global Status of Commercialized BIOTECH/GM crops: 2006", *ISAAA Brief*, 35-2006: Executive Summary [<http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>] consulta: 18 de diciembre de 2007.
- James, Clive (2003), "Global status of commercialized transgenic crops: 2002", *ISAAA Briefs*, núm. 27, ISAAA, Ithaca, Nueva York.
- Kuhn, Thomas (1993), *La estructura de las revoluciones científicas*, Breviarios, Fondo de Cultura Económica, México.
- La Jornada Ecológica* (2007), "Confrontación de intereses. Maíz mexicano versus cultivos transgénicos", Suplemento mensual de *La Jornada*, núm. Especial, 29 de enero [www.jornada.unam.mx/2007/01/eco/], consulta: 25 de diciembre de 2007.
- LBOGM (2005), "Minuta con proyecto de decreto por el que se expide la Ley de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados, en Bartra, A., *Transgénicos, ¿quién los necesita?*, Grupo Parlamentario del PRD, Cámara de Diputados, Congreso de la Unión, LIX Legislatura, México, pp. 159-215.

- Li Lin, Lim y Chee Yoke Heong (2003), "Informe de Pusztai refuerza necesidad de tener mas precaución con los alimentos GM", *Red del Tercer Mundo/Third World Network* [www.redtercermundo.org.uy], 18 de noviembre, consulta: 26 de diciembre de 2007.
- Long, Norman (2007), *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*, Colegio de San Luis, CIESAS, México.
- Losey, J.E., Rayor, L.S. y Carter, M.E. (1999), *Transgenic pollen harms monarch larvae*, *Nature*, EUA, 399:214.
- "Manifiesto por la protección del maíz mexicano", *El Universal*, Sección México, p. A-22, 17 de septiembre de 2006.
- Martínez, Lilian y Castañeda, Yolanda (2007), "La soja genéticamente modificada en Argentina y México, ¿una solución", ponencia presentada en el Sexto Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales, Veracruz, Ver., 22 al 26 de octubre, México.
- Massieu, Yolanda (1995), "Biotecnología, patentes y recursos filogenéticos, ¿un problema de soberanía?", en *Sociológica*, núm. 25, año 9, UAM-Azcapotzalco, México, pp. 243-266.
- (1999), "El fallido Protocolo de Cartagena: ¿hacia un mundo sin bioseguridad?", *El Cotidiano*, núm. 97, año 15, septiembre-octubre, pp. 111-112.
- (2000), "Bioseguridad global: el mundo y su protocolo internacional", *El Cotidiano*, año 17, núm. 104, UAM-Azcapotzalco, México.
- y Francisco Chapela (2002), "Recursos biológicos y biopiratería en México", en *El Cotidiano*, año 19, núm. 114, UAM-Azcapotzalco, México.
- (2004), "México y su necesaria Ley de Bioseguridad: intereses económico-políticos y movimiento social", *El Cotidiano*, año 20, núm. 128, UAM-Azcapotzalco, pp. 110-123.
- y Jesús Lechuga (2002), "El maíz en México. Biodiversidad y cambios en el consumo", *Análisis Económico*, núm. 36, vol. XVIII, UAM-Azcapotzalco/Eón, pp. 281-304.
- y Adelita San Vicente (2006), "El proceso de aprobación de la Ley de Bioseguridad: política a la mexicana e interés nacional", *El Cotidiano*, año 21, núm. 136, UAM-Azcapotzalco, marzo-abril, pp. 39-51.
- y Francisco Chapela (2006), "Valoración de la biodiversidad y el conocimiento tradicional, ¿un recurso público o privado?", en Concheiro, Luciano y Francisco López Bárcenas (coords.), *Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural*, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CDRSSA), Cámara de Diputados, LX Legislatura, México, pp. 329-364.
- y Gerard Verschoor (2007), "Frankenstein y sus pasos en la milpa: el maíz transgénico en México", ponencia para el Sexto Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales, Veracruz, Veracruz, 25 al 28 de octubre.
- McMichael, Philippe (1999), "La política alimentaria global", *Cuadernos Agrarios*, nueva época, núms. 17 y 18, Federación Editorial Mexicana, Cuadernos Agrarios, enero-junio, México, pp. 9-28.
- Neffa, Julio César (2000), "El proceso de innovación científica y tecnológica", en de la Garza, Enrique (coord.), *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo*, pp. 735-754.

- Ominami, Carlos (1986), "Tercera Revolución Industrial y opciones de desarrollo", en *La Tercera Revolución Industrial. Impactos Internacionales del Actual Viraje*, RIAL, Anuario, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1992), "Convención sobre la Diversidad Biológica, Río de Janeiro", junio [www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos/convencion%20sobre%20diversidad%20biologica.pdf], consulta: 25 de diciembre de 2007.
- Ortiz-García, S., E. Ezcurra, B. Schoel, F. Acevedo, J. Soberón y A.A. Snow (2005), "Absence of detectable transgenes in local landraces of maize in Oaxaca, Mexico (2003-2004)", *PNAS*, vol. 102, núm. 35, USA, pp. 12338-12343 [www.pnas.org/agi/doi/pnas.0503356102], consulta: septiembre de 2007
- Otero, Gerardo (1991), "El contexto global del análisis de impactos de la biotecnología en la agricultura", en Jaffe, Walter (ed.), *Análisis de impacto de las biotecnologías en la agricultura: aspectos conceptuales y metodológicos*, IICA, Costa Rica.
- PSCB-CDB (2005), "Decreto Promulgatorio del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica", en Bartra *et al.*, *Transgénicos, ¿quién los necesita?*, Grupo Parlamentario del PRD, Cámara de Diputados, Congreso de la Unión, LIX Legislatura, México, pp. 217-248.
- Pérez, Carlota (1986), "La nuevas tecnologías: una visión de conjunto", en Ominami, Carlos, (ed.), *La tercera revolución industrial, Impactos internacionales del actual viraje tecnológico*, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.
- Pistorius, Robin (1997), *Scientists, Plants and Politics. A history of the plant genetic resources movement*, International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia.
- Rissler, Jane y Margaret Mellon (1996), *The ecological risks of engineered crops*, The MIT Press, Cambridge, Londres.
- Rosner, Pierre Michel (1991), "Revolución de la biotecnología o tercera revolución agrícola", en *Breviarios de investigación*, núm. 14, UAM-Xochimilco, México.
- Rudiño, Lourdes Edit (2007), "Agrombustibles a debate", en *La Jornada del campo*, núm. 1, Suplemento informativo de *La Jornada*, 9 de octubre, pp. 4-5.
- Ruivenkamp, Guido (2005), "Taylor-made biotechnologies: Between Bio-Power and Sub-Politics", en Ruivenkamp, Gido y Jongerden, Joost (eds.), *Tailoring Biotechnologies. Potentialities, Actualities and Spaces*, vol. 1, Issue 1, Center for Tailormade Biotechnologies and Genomics, Wageningen, Países Bajos.
- San Vicente, Adelita (2007), "Los transgénicos, una amenaza, ¿los niños al cuidado de Herodes?, Convenio CNC-Monsanto", en *La Jornada del campo*, Suplemento informativo de *La Jornada*, núm. 1, 9 de octubre, pp. 8-9.
- Serratos, José Antonio (1998), "El maíz transgénico en Mexico", en *La Jornada ecológica*, "Los vegetales transgénicos, el ambiente y la salud", año 6, núm. 70.
- , José-Luis Gómez-Olivares, Noé Salinas-Arreortua, Enrique Buendía-Rodríguez, Fabián Islas-Gutiérrez y Ana de-Ita (2007), "Transgenic proteins in maize in the Soil Conservation area of Federal District, Mexico", *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 5, Issue 5,

- junio, pp. 247-252 [www.esajournals.org/perlserv/?request=get-pdf&doi=10.1890%2F1540-9295%282007%295%5B247%3A%5D2.0.CO%3B2, consulta: 25 de diciembre de 2007].
- Shiva, Vandana (2000), *Stolen harvest. The Hijacking of the Global Food Supply*, South End Press, Cambridge.
- Solleiro, José Luis (2004), "Biotecnología para un desarrollo agrícola sustentable", en Muñoz Rubio, Julio (coord.), *Alimentos transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto*, Siglo XXI Editores, México, pp. 149-160.
- Terán, Antonio P. (2008), "¿Son benéficos los cultivos transgénicos?", en Blanco, Carlos (coord.), *Cultivos transgénicos para la agricultura latinoamericana*, FCE, México, pp. 62-74.
- Turrent, Antonio (2009), "Potencial productivo del maíz en México", en *La Jornada del campo*, suplemento informativo de *La Jornada*, núm. 16, 13 de enero.
- Vogel, Joseph (ed.) (2000), *El cártel de la biodiversidad. Transformación de los conocimientos tradicionales en secretos comerciales*, CARE-Proyecto SUBIR, Quito, Ecuador.
- (ed.) (2007), *The Museum of Bioprospecting, Intellectual Property and the Public Domain: A Place, A process, A Philosophy*, Antología seleccionada como semifinalista en el panel "The School for Advanced Research prize on Nature, Science and religion in Latin America" y presentada como ponencia en el XXVII Congreso de Latin American Studies Association, 5 al 8 de septiembre, Montreal, Canadá.