

El vínculo entre el Estado y las Empresas Transnacionales en el Desarrollo de la Biotecnología Agrícola y Propiedad Intelectual. Refuncionalización del Estado en su vínculo con las grandes empresas transnacionales

Arcelia González Merino¹

Resumen. *El presente artículo tiene como objetivo analizar el papel que ha tenido el Estado norteamericano en el desarrollo de la biotecnología agrícola moderna y cómo es que ha refuncionalizado su papel para fomentar el avance de esta tecnología en manos de las grandes empresas transnacionales, incluido el sistema de propiedad intelectual. El trabajo se centra en explicar el papel de apoyo del gobierno estadounidense al sector agrícola y al sistema de propiedad intelectual asociado, beneficiando, en gran parte, a empresas transnacionales, como ejemplo, Monsanto.*

Se analiza también el papel del Estado mexicano en el desarrollo de la biotecnología agrícola moderna y las estrategias de producción y comercialización de la misma empresa: Monsanto.

Organizaciones no gubernamentales han realizado un papel de contraposición, cuestionando los efectos adversos al ambiente y a la salud humana y animal de la biotecnología agrícola moderna.

Palabras clave: *Biotecnología agrícola, Propiedad intelectual, Monsanto, Estado refuncionalizado, Empresas transnacionales.*

¹ Departamento de Sociología, Área: Impactos Sociales de la Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, e-mail: arcel.2013@gmail.com.

Abstract. *The objective of this article is to analyze the role that the North American State has played in the development of modern agricultural biotechnology and how it has re-rationalized its role in promoting the development of this technology in the hands of large transnational corporations, including the system of intellectual property. The work focuses on explaining the supportive role of the US government to the agricultural sector and intellectual property system associated with the development of modern agricultural biotechnology, benefiting, to a large extent, transnational corporations such as Monsanto. The role of the Mexican State in the development of modern agricultural biotechnology and the role of the transnational biotechnological company itself is also analyzed: Monsanto and its production and marketing strategies for its crops.*

Keywords. *Agricultural biotechnology, Intellectual property rights, Monsanto, Refunctioned state.*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la biotecnología agrícola a nivel mundial, incluido México, parece confirmar la crisis del Estado, una crisis en su capacidad de dirigir el desarrollo político, económico y social del propio capitalismo.

El control que tienen las empresas transnacionales biotecnológicas en la producción de cultivos genéticamente modificados, no sólo en la propia producción, sino en el sistema de propiedad intelectual asociado a su desarrollo, es evidencia de que es el capital privado y no el Estado el que dirige el desarrollo de esta tecnología. En el desarrollo de la biotecnología agrícola moderna, a nivel mundial, si bien destaca el control de la producción de semillas genéticamente modificadas por parte de empresas transnacionales, la función del Estado ha tenido un papel importante para que suceda este control.

El presente artículo tiene como objetivo analizar el papel que ha desempeñado el Estado en el desarrollo de la biotecnología agrícola moderna y cómo es que ha refuncionalizado sus actividades para fomentar el desarrollo de esta tecnología en manos de las grandes empresas transnacionales, incluido el sistema de propiedad intelectual. El trabajo se centra en explicar el papel del Estado norteamericano y su política de apoyo al sector agrícola y a todo el sistema de propiedad intelectual, mismo que ha beneficiado a grandes empresas biotecnológicas, en especial se destaca el papel de Monsanto.

Una vez que se analiza este fenómeno, se explica cuál es el papel del Estado en México, el cual ha implementado políticas que favorecen el desarrollo de la biotecnología agrícola y el sistema de propiedad intelectual asociado, en el que empresas como

Monsanto se han visto favorecidas. Se analiza también cómo es que organizaciones no gubernamentales han denunciado los efectos adversos de esta tecnología para el ambiente, la salud y la cultura de comunidades locales e indígenas.

El análisis del papel del Estado y su vínculo con las grandes empresas agrobiotecnológicas en estos dos países, Estados Unidos y México, se debe a que el primero es el líder en la producción de biotecnología agrícola a nivel mundial, así como pionero en el avance del sistema de propiedad intelectual sobre la materia viva. En este liderazgo no sólo las grandes empresas agrobiotecnológicas transnacionales, como Monsanto, han jugado un papel esencial, sino también el Estado ha desempeñado una función estratégica en la producción de cultivos transgénicos, subsidiando a todo el sector agrícola e impulsando el progreso en el sistema de propiedad intelectual asociado, a través del otorgamiento de patentes y derechos de obtentor por parte de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos y el sistema UPOV.

En lo que se refiere a México, si bien no es líder en la producción de cultivos genéticamente modificados, la presencia de Monsanto ha sido de gran relevancia para el fomento de ciertos cultivos como el algodón, la soya transgénica y el intento de sembrar maíz genéticamente modificado. Asimismo, el apoyo del Estado, a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), en el fomento de la producción de cultivos genéticamente modificados ha sido muy clara al aprobar su liberación, en pruebas de campo y experimental, a pesar de los riesgos para la diversidad biológica, salud y medio ambiente.

El análisis de los dos países tiene sentido no sólo porque en ambos el Estado ha re-funcionalizado su papel en su vínculo con las grandes empresas transnacionales, sino porque su relación comercial tan relevante ha posibilitado que el Estado norteamericano someta, con sus políticas comerciales, al Estado mexicano y con ello afectando la diversidad biológica y cultural de las comunidades locales.

Este análisis de la biotecnología agrícola moderna y el desarrollo de la propiedad intelectual asociada, lo derivamos desde la perspectiva del concepto de Estado nacional de competencia de Joachim Hirsch, el cual interpreta el papel del Estado actual como una re-funcionalización en su vínculo con las grandes empresas transnacionales. Asimismo, se explica el enfoque centrado en la explicación del desarrollo tecnológico desde la "economización", retomando a Berman y a Michael Callon; se retoma también la idea de Andrew Feenberg y Ulrich Beck para analizar a la tecnología como elemento de poder y, finalmente, se retoman las ideas de Feenberg sobre los movimientos de resistencia.

El presente trabajo está dividido en tres partes. La primera aborda la perspectiva teórica; se analiza el papel del Estado a nivel mundial y su vínculo con las grandes

empresas transnacionales; en la segunda se analiza el papel del Estado norteamericano y su política agrícola, junto con el desarrollo de la biotecnología agrícola a nivel mundial y el de la propiedad intelectual asociada, enfatizando el avance de esta tecnología en Estados Unidos y su influencia a nivel mundial; en la tercera se revisa el papel del Estado en México y su vínculo con las grandes empresas transnacionales agrobiotecnológicas. Por último, se presentan las conclusiones.

El papel del Estado y su vínculo con las empresas transnacionales

La crisis del Estado, en su función de rector de la economía y como autoridad con poder propio y de instancia central jerárquica de dirección, dentro del capitalismo, ha sido abordada por múltiples autores desde la perspectiva de las relaciones internacionales, la economía, la sociología, etc. Este debilitamiento del Estado capitalista se ha venido desarrollando a la par de la fortaleza creciente de las grandes empresas transnacionales.

Sobre el papel trascendente que han venido adquiriendo estas empresas desde la década de los ochenta, Marcos Kaplan enfatiza este empoderamiento dentro del proceso de globalización. Señala que se impone el poder de las empresas transnacionales que mundializan sus estrategias y políticas económicas (Kaplan, 2002). Kaplan señala que la expansión del mercado se posibilita porque se da un desmantelamiento de las barreras nacionales, la desregulación y la competencia global. Desde la perspectiva de Kaplan, desde finales de los setenta, se inicia un deterioro de los Estados sobre el funcionamiento de las organizaciones e instituciones, sobre el trabajo, sobre grandes sectores de la sociedad, sobre la industria pesada y la salud, etcétera.

Sin embargo, es también importante considerar la re-funcionalización del papel del Estado en su vínculo con las grandes empresas transnacionales.

Joachin Hirsh ha planteado el concepto de Estado nacional de competencia para referirse a la nueva función que adquiere el Estado dentro del capitalismo, sobre todo en los países más industrializados –también llamados países centrales– a partir de la década de los ochenta, pero fundamentalmente a partir de la caída del Muro de Berlín.

Para algunos autores, como Marcos Kaplan, Ulrich Beck, Miguel Teubal, entre otros, el fenómeno de la globalización ha significado una gran expansión de las relaciones capitalistas de producción, que no sólo se ha expresado en la re-localización de los procesos productivos de las grandes empresas transnacionales, más allá de las fronteras nacionales, expandiéndose a nivel mundial, sino una pérdida de poder del Estado nacional e incluso un sometimiento de éste a la lógica del capital transnacional,

centralmente en torno a los procesos de producción. Se ha interpretado de esta forma, la tendencia del Estado hacia la descentralización, en donde se desdibujan sus límites con las instituciones privadas, principalmente con las empresas transnacionales.

La noción de Estado nacional de competencia de Joachim Hirsch señala que los Estados, principalmente los de los Estados centrales, se han convertido en “socios”, más que en simples instrumentos del capital transnacional, “lo cual fundamenta la posibilidad de estrategias sociopolíticas bastante diferentes en la lucha competitiva por el posicionamiento que, precisamente, cuando más se internacionaliza, no pueden ser desarrolladas sólo por el capital” (Hirsch, 2001: 161). El monopolio de la violencia policial y militar sigue en manos del Estado.

Para Hirsch, el Estado nacional de competencia tiene el propósito de conducir la capacidad competitiva de la sociedad hacia la internacionalización, desplegando toda una batalla económica de la propia nación con gran potencial de ganar, partiendo de considerar a la propia nación como una empresa capitalista. Se destaca también que este Estado nacional de competencia va más allá de la perspectiva neoliberal, ya que no sólo se rige bajo los criterios del libre comercio mundial y de una competencia ilimitada, sino por tendencias contradictorias de liberalización y proteccionismo, globalización y regionalización (Hirsch, 2001: 148).

Por otro lado, es importante enfatizar que el desarrollo de la biotecnología moderna ha estado liderado por países industrializados avanzados como Estados Unidos, principalmente. Dentro de este primer enfoque cabe señalar que la política en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, desplegada en el país norteamericano desde finales de los setenta, ha estado sustentada, más que en una política meramente neoliberal, en una política de “economización”.

El término de “economización” ha sido utilizado por autores como Michel Callon y Elizabeth P. Berman para explicar cómo es que la política en ciencia y tecnología en los Estados Unidos ha estado cruzada por esta tendencia desde la década de los setenta, motivada por la propia crisis económica que sufrió la economía de ese país. De acuerdo con Berman, este proceso de “economización” ha llevado a considerar que el gobierno debe estimular el desarrollo en ciencia y tecnología (CyT) a fin de incidir en el crecimiento económico y aspectos relacionados a él (como la productividad, una balanza comercial favorable, etc.). Más que una mínima intervención estatal, tal como lo propone el neoliberalismo, la política en CyT en los Estados Unidos ha estado orientada a incidir en este crecimiento económico (Berman, 2014). Desde la perspectiva de Berman, la política en CyT de los Estados Unidos desde finales de los setenta y principios de los ochenta si bien ha sido influida por una propuesta de apertura comercial, también

ha estado tensada por una política de intervencionismo estatal, en donde el objetivo principal es incidir en los indicadores de crecimiento económico y, en general, en los indicadores macroeconómicos (Berman, 2014). En términos comparativos, dice Berman, una política centrada en la “economización” es una tendencia mucho más poderosa que la del neoliberalismo, ya que con este último es difícil generar un consenso respecto a que es a través del uso de los mercados como se puede incidir en el bienestar humano, sin embargo, desde la perspectiva de la “economización”, la intervención del gobierno debe ser para mejorar la economía, por ello ¿quién se puede negar a esta última propuesta? (Berman, 2014).

Berman sostiene que: “La economización finalmente descansa sobre la autoridad epistémica de lo económico” (Berman, 2014: 26). Cabe enfatizar la fuerte inversión que países como Estados Unidos destinan a la investigación científica con la finalidad de incidir en el crecimiento económico. Esta política va más allá del modelo neoliberal. Es decir, el modelo neoliberal se caracteriza, en términos generales, por una posición extremista del liberalismo económico, una no intervención estatal, privatización de empresas y una política de austeridad. Las obras más importantes de los maestros del neoliberalismo, Friedrich Hayek y Milton Friedman, consideran que el Estado debe intervenir sólo como administrador de la justicia (Guillén, 2018). El término de economización de Berman, por el contrario, enfatiza justo el papel intervencionista en lo económico, no al estilo del modelo keynesiano, en donde el Estado juega un papel rector en la economía capitalista, lo cual implicaba una política de gasto, intervención económica en todas las esferas, generación de empleos, etc., sino que su perspectiva enfatiza en cómo el Estado norteamericano está centrado en mejorar e incrementar los indicadores económicos como el PIB, el progreso tecnológico, etcétera.

El desarrollo de la biotecnología agrícola moderna en los Estados Unidos habría que entenderla desde esta postura teórica, junto con el desarrollo de la propiedad intelectual sobre la materia viva; es decir, el Estado norteamericano ha apoyado fuertemente, con sus políticas tecnológicas, el desarrollo de la biotecnología agrícola, lo cual se expresa en sus disposiciones de regulación que no exigen el etiquetado para los cultivos transgénicos y que han aprobado las disposiciones en materia de propiedad intelectual sobre la materia viva. Tanto el gobierno norteamericano, como las grandes empresas biotecnológicas han marcado la pauta para el desarrollo de esta tecnología. Y han logrado incidir no sólo en su política nacional, sino a nivel internacional y, por ende, sobre la política en biotecnología agrícola en México.

Otro enfoque teórico es el de autores que revisan el propio concepto de tecnología, como Ulrich Beck, quien ha estudiado el concepto de tecnología desde la perspectiva del poder.

Beck analiza cómo en las sociedades modernas el desarrollo de la ciencia y la tecnología lleva implícita una estructura de poder. Esto tiene que ver con las instituciones que gestionan el desarrollo de la tecnología y la ciencia, las cuales concentran el tipo y destino de la tecnología que se ha de desarrollar, y en donde los objetivos de lucro y eficiencia son los que prevalecen en esta gestión.

Ulrich Beck sostiene que la mercantilización de la tecnología siempre se ha hecho desde una posición de poder ejercido por los representantes del capital, sin embargo, el desarrollo tecnológico que se ha desplegado desde la década de los setenta, del siglo XX, es históricamente inédito. Opciones tecnológicas como la ingeniería genética y la nanotecnología son ejemplos de tecnologías que implican un cambio cualitativo histórico, revolucionando, de manera inusitada, la forma de modificar la información genética, transformando todo el sistema de producción a partir del desarrollo de la microelectrónica y la robótica, etc. La ciencia y la tecnología se utilizan transnacionalmente y los problemas y consecuencias de legitimación resultantes son adjudicados a los Estados particulares y, asimismo, haciendo caso omiso de la mayoría de las normas y condiciones del Estado nacional, trasladándose a Estados no restrictivos (Beck, 2004). Beck sostiene que el poder se encuentra, en gran parte, en el desarrollo tecnológico, concentrado en grandes empresas transnacionales. Sin embargo, también existe un contrapoder ejercido por parte de los movimientos sociales, algunos de los cuales despliegan estrategias de riesgo, desde una posición exagerada, exponiendo las posibilidades de riesgo de las tecnologías utilizadas y, en algunos casos, presentando evidencia de los daños reales al ambiente, a la salud humana y animal. Beck expone el caso de los alimentos manipulados genéticamente, los cuales han tenido escasa aceptación por parte de los consumidores europeos,² dadas las condiciones de inseguridad. La fuerza de los movimientos sociales ante un mundo globalizado los ha llevado a reivindicar valores, denunciar a empresas transnacionales, afectando significativamente sus ganancias, sin embargo, necesitan a los Estados para hacer valer sus objetivos, aunque en muchas ocasiones estos grupos sociales se convierten en los contrincantes de los Estados y de las propias empresas transnacionales (Beck, 2004: 326).

² Aunque Beck señala que también por parte de los estadounidenses.

Otra perspectiva teórica que me interesa retomar es la expresada por Feenberg, en lo que respecta a su concepción de tecnología, así como el papel de la sociedad civil en el diseño de la tecnología.

Ulrick Beck y Andrew Feenberg coinciden en presentar a la tecnología en la realidad actual capitalista como expresión de poder. Los sujetos de este poder se centran en dos actores principalmente: las grandes empresas transnacionales y el Estado, sobre todo el Estado de los países centrales. Para Ulrick Beck, el poder tecnológico se centra en las empresas transnacionales. No obstante, la posición de estos autores también coincide en identificar a los movimientos de resistencia fungiendo como fuerzas de contrapoder históricas, enfrentándose a la hegemonía desplegada por los actores antes mencionados.

Feenberg sostiene que, en la sociedad actual moderna, el desarrollo tecnológico se encuentra funcionando bajo una estructura de poder en donde las estrategias de grupos, como los líderes empresariales y los administradores estatales con base institucional, ejercen poder sobre los sujetos subalternos que, a su vez, fungen como fuerzas de resistencia, cuestionando el desarrollo tecnológico promovido por las grandes empresas transnacionales (Feenberg, 2012).

El conjunto de enfoques teóricos aquí presentados enfatizan cómo es que el Estado norteamericano, en su liderazgo tanto en la producción de cultivos genéticamente modificados, como en el sistema de propiedad intelectual asociado, ha tenido un papel central en la expansión global de este tipo de producción. Es decir, no sólo son las empresas transnacionales biotecnológicas las que han logrado el control y monopolización de esta producción, sino es, a partir del vínculo estratégico entre el Estado y las empresas transnacionales, donde ambos se ven beneficiados, uno manteniendo y expandiendo su poder en este tipo de producción y con ella en la producción de alimentos, y las otras manteniendo e incrementando su beneficio económico.

Por otro lado, en el caso del Estado mexicano, que no figura como líder en la producción de cultivos transgénicos, su papel ha sido principalmente en el apoyo a su liberación al ambiente y a los permisos a las empresas transnacionales agrobiotecnológicas, a través de la Sagarpa.

En ambos países, este apoyo inició a partir de la década de los noventa, que es cuando se aprueba la liberación al ambiente de los primeros cultivos a nivel comercial.

El papel de las organizaciones no gubernamentales es importante destacarlo, principalmente en México, en donde han fungido como fuerzas de resistencia.

A lo largo del presente artículo se explicará este fenómeno.

El Estado norteamericano y las grandes empresas agrobiotecnológicas transnacionales

La política de subsidios agrícolas de los Estados Unidos

La política en biotecnología agrícola moderna en los Estados Unidos se entiende, en gran parte, si comprendemos y analizamos la política agrícola del país norteamericano y su política de subsidios. A su vez, la actual política agrícola de los Estados Unidos se entiende sólo si se realiza una revisión histórica en periodos de crisis, en donde se impulsó toda una estrategia de apoyo y mejora que hoy lo coloca en el primer lugar en la producción de alimentos en el mundo.

Una de las primeras y de las más importantes políticas de subsidios fue establecida a raíz de la Crisis 1929 como respuesta a las condiciones de inestabilidad económica, especialmente en los precios agrícolas. Se pretendía, con esta estrategia, evitar la caída de los precios por la situación deflacionaria prevaleciente (Kammer, 2012). En 1929 se estableció la Federal Farm Board, con la cual se posibilitaba otorgar préstamos a los agricultores; con esta iniciativa se autorizaba un presupuesto de 500 millones de dólares a fin de estabilizar los precios e incrementar el préstamo al sector agrícola, sin embargo, fue imposible evitar la caída de los precios agrícolas (Kammer, 2012).

En el periodo de la posguerra, la política agrícola se enfocó en mitigar los daños de la pobreza rural al mismo tiempo que pretendía parar el fenómeno de la sobreproducción agrícola. La política consistió en establecer programas de asistencia directa y subsidios para los agricultores. Para la década de los setenta, y a raíz de la crisis de déficit y deuda que padecía la economía norteamericana, se creó el Agriculture and Consumer Protection Act, que también otorgaba subsidios en respuesta a la crisis global mundial del mercado de alimentos. En 1973, esta acta creaba varios programas de desarrollo rural, mejoraba el programa de alimentos, además de iniciar un sistema de “precios objetivo” y pagos por deficiencia (Kammer, 2012: 14).

En la Ley Agrícola de 2008, llamada “Food, Conservation and Energy Act”, se expresa la política agrícola proteccionista de los Estados Unidos, ya que continúa con su estrategia de otorgar subsidios. Esta ley les aseguraba a los productores agrícolas norteamericanos, desconectados de los precios mundiales, ajustar el desequilibrio entre la oferta y la demanda para beneficiar a los productores que carecían de un sistema de protección contra las oscilaciones de los precios mundiales (Donizeti, 2009).

La Ley Agrícola de 2014 que se firmó el 7 de febrero de ese mismo año, bajo el gobierno del presidente Barack Obama, incluyó cambios importantes en los programas de

productos básicos, ya que agrega nuevas disposiciones de seguro de cultivos, así mismo modifica algunas disposiciones del Programa de Asistencia de Nutrición Suplementaria (SNAP), amplía también los programas para cultivos especializados, agricultores orgánicos, bioenergía, desarrollo rural, agricultores y ganaderos participantes (www.ers.usda.gov, revisada el 14 de mayo de 2017).

La Oficina de presupuesto del Congreso norteamericano proyectó que 80% de los desembolsos, conforme a esta Ley, financiarían programas de nutrición; 8% para programas de seguros de cultivos; 6% para programas de conservación; 5% para programas de productos básicos y 1% para programas varios de crédito, desarrollo rural, investigación, energía, horticultura, etcétera. (www.ers.usda.gov, revisada el 14 de mayo de 2017).

En términos generales, esta Ley Agrícola de 2014, respecto a la de 2008, reduce el gasto destinado a subsidiar al sector agrícola, sin embargo, las disposiciones de apoyo al sector estadounidense de la Ley de 2014 siguen implicando una gran desventaja respecto a los apoyos otorgados en México. Uno de los programas que más afectan al comercio entre Estados Unidos y México son los programas de productos básicos (que incluyen arroz, trigo, maíz, soya), ya que los productores norteamericanos reciben pagos cuando el precio o el ingreso derivado de estos productos cae, además de programas de ayuda en casos de desastres naturales, barreras a la importación, entre otros (CEDRSSA, 2015: 4).

La política agrobiotecnológica en Estados Unidos. Empresas transnacionales y política de Estado

El desarrollo de la biotecnología agrícola moderna, a nivel mundial, indudablemente ha estado liderada, desde 1996 hasta el periodo actual, por Estados Unidos y las grandes empresas transnacionales como Monsanto, BASF, BayerCropScience, Syngenta. Los cuatro cultivos genéticamente modificados y autorizados para su comercialización, en 1996, son maíz, soya, algodón y canola; para el 2016 se agregaron betabel, papaya, chayote, berenjena y papa, que ya están en el mercado, además de la investigación, por parte del sector público, en arroz, plátano, papa, trigo y caña de azúcar (www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/executivesummary/default.asp). La expansión de estos cultivos se ha incrementado de 1.7 millones de hectáreas en 1996 a 185.1 millones de hectáreas en 2016. De estos, 185.1 millones de hectáreas son para cultivos genéticamente modificados (GM); en siete países industrializados se cultivaron estos productos y en 26 países en desarrollo. La tolerancia al herbicida en soya, canola, maíz, alfalfa y algodón ha sido la característica predominante en 47 % del área global de cultivos transgénicos. Estados Unidos lidera el cultivo de organismos GM, en 2016 contaba con 72.9 millones de hectáreas, seguido de Brasil con 49.1 millones, Argentina con 23.8 millones, Canadá con 11.6 millones y la India con 10.8 millones (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Área Global de Cultivos Genéticamente Modificados en 2016: por país (millones de hectáreas)

Posición	País	Área (millones de hectáreas)	Cultivos Genéticamente Modificados
1	Estados Unidos	72.9	Maíz, soya, algodón, canola, betabel, alfalfa, papaya, chayote, papa
2	Brasil	49.1	Soya, maíz, algodón
3	Argentina	23.8	Soya, maíz, algodón
4	Canadá	11.6	Canola, maíz, soya, betabel, alfalfa
5	India	10.8	Algodón
6	Paraguay	3.6	Soya, maíz, algodón
7	Paquistán	2.9	Algodón
8	China	2.8	Algodón, papaya, álamo
9	Sudáfrica	2.7	Maíz, soya, algodón
10	Uruguay	1.3	Maíz, soya, algodón
11	Bolivia	1.2	Soya
12	Australia	0.9	Algodón, canola
13	Filipinas	0.8	Maíz
14	Myanmar	0.3	Algodón
15	España	0.1	Maíz
16	Sudán	0.1	Algodón
17	México	0.1	Algodón, soya
18	Colombia	0.1	Algodón, maíz
19	Vietnam	<0.1	Maíz
20	Honduras	<0.1	Maíz
21	Chile	<0.1	Maíz
22	Portugal	<0.1	Maíz
23	Bangladesh	<0.1	Brinjal/Chayote
24	Costa Rica	<0.1	Algodón, soya, piña
25	Eslovaquia	<0.1	Maíz
26	República Checa	<0.1	Maíz
	Total	185.1	

Fuente: "ISAAA Brief 52-2016: Executive Summary", en www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/executivesummary/default.asp.

Analizando específicamente el caso del maíz transgénico, se han aprobado, desde 1996, 44 eventos de maíz con las características de resistencia a insectos, tolerancia a herbicidas y tolerancia a sequía. En 2016 fueron plantadas 35 millones de hectáreas de maíz GM. Es de destacarse que 92% de la producción de maíz en el país norteamericano es GM, del cual, 3% es resistente a insectos, 13% es tolerante a herbicidas y 76% tiene ambas características. La característica de tolerancia a sequía fue desarrollada por Monsanto, en colaboración con BASF Plant Science en años más recientes (ISAAA, 2016) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Producción de cultivos transgénicos en Estados Unidos en 2016 (millones de hectáreas)

Cultivos	Área Total		Producción	de Transgénicos	Cultivos		% del Total del Área
		Tolerancia a Insectos	Tolerancia a Herbicidas	Resistencia a insectos/Tolerancia a Herbicidas	Otras Características	Total	
Soya	33.87	-	31.84 (100%)	-		31.84	94
Maíz	38.10	1.14 (3%)	4.95 (13%)	28.96 (76%)		35.05	92
Algodón	3.98	0.16 (4%)	0.36 (9%)	3.18 (80%)		3.70	93
Canola	0.69	-	0.62 (100%)	-		0.62	90
Betabel	0.47	-	0.47 (100%)	-		0.47	100
Alfalfa	8.46	-	1.21 (98%)	-	0.02	1.23	14
Papaya	<0.01	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Chayote	<0.01	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Papa	85.6	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
Total	85.60	-	-	-	<0.01	72.92	86

Fuente: "ISAAA Brief 52-2016: Executive Summary", en www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/executivesummary/default.asp.

Es importante enfatizar no sólo el liderazgo que tiene el país norteamericano en la producción de cultivos genéticamente modificados, sino el papel que tienen empresas transnacionales biotecnológicas. Una de las principales empresas líderes en la producción de cultivos transgénicos es Monsanto.

Monsanto. Su estrategia de mercado en la producción de cultivos modificados genéticamente y en materia de propiedad intelectual

El surgimiento de Monsanto data de 1901, fundada en St. Louis Missouri por el químico John Francis Queeny, el nombre de la empresa se debe al apellido de su esposa Olga Méndez Monsanto. En 1905 fabrica su primer producto, la sacarina (más bien fue la pólvora), la cual fue comprada a Coca Cola (www.monsanto.com/company/history, consultada el 19 de octubre de 2017). En la década de los veinte cambia su giro y se transforma en uno de los principales productores de ácido sulfúrico y de otros productos de la industria química. En la década de los cuarenta pasa a ser un productor de plásticos y fibras sintéticas (Tokar, 1999).

En 1976 comienza a comercializar el herbicida Roundup, que se convierte en el más vendido del mundo. Es hasta 1981 cuando se establece la biotecnología como el foco de investigación estratégica de Monsanto, y desde entonces comenzó su giro en el desarrollo de productos genéticamente modificados.

Quince años después (1996), se le autoriza a Monsanto el uso de la biotecnología Bollgard en algodón (resistencia al ataque de plagas) para su consumo y siembra. Para el 2000, Monsanto ya estaba dedicada 100% al sector agrícola, compuesta por tres secciones: herbicidas, semillas y biotecnología (www.monsanto.com.mx, revisada el 9 de abril de 2017).

Las primeras variedades de algodón Bt, bacteria que existe en la naturaleza del suelo y modificada a través de ingeniería genética, fue producida por la empresa Monsanto. Estas variedades se introdujeron al mercado por medio de un acuerdo de concesión de licencias entre el descubridor del gen, Monsanto, y la principal empresa norteamericana de germoplasma del algodón, Delta and Pine Land Company (D and PL). Estas variedades se comercializaron con el nombre de Bollgard.

En la misma década de los noventa, en 1996, le fue aprobado a Monsanto, la liberación al ambiente del maíz genéticamente modificado. Este cultivo tiene la característica de ser tolerante a insectos, un cultivo capaz de desarrollar propiedades insecticidas gracias al *Bacillus thuringiensis*, y fue comercializado como MON810 (www.monsantoglobal.com, revisada el 17 de junio de 2016).

La soya Roundup Ready, tolerante al herbicida Roundup, fue también aprobada para su comercialización en Estados Unidos en 1996.³ A nivel global, la soya Roundy Ready representó 58% de los cultivos transgénicos cultivados en el 2000.

³ También fue aprobada en Canadá y Argentina.

En el siglo XXI, Monsanto pudo comercializar alfalfa transgénica Roundup Ready, autorizada para su venta en 2005 (www.monsanto.com, revisada el 19 de agosto de 2017)⁴.

Propiedad Intelectual y agrobiotecnología

El éxito de la biotecnología agrícola moderna no sólo se ha centrado en la producción masiva de cultivos GM, sino en el desarrollo de un sistema de propiedad intelectual que ha ido evolucionando junto con la propia comercialización de los cultivos genéticamente modificados.

Es Estados Unidos también, en materia de propiedad intelectual sobre las innovaciones biotecnológicas, el país líder en el otorgamiento de patentes y otras figuras de propiedad intelectual sobre la materia viva. Desde 1930, el Congreso de los Estados Unidos aprobó el Acta de Patentes para Plantas, aunque sólo para aquéllas que se reproducían asexualmente. Posteriormente se aprobaron las patentes para plantas que se reproducen sexualmente y, en 2001, la Suprema Corte de los Estados aprobó la disposición que permite otorgar patentes para plantas y semillas bajo tres disposiciones legales: la patente para plantas, el certificado de protección para variedades vegetales y las patentes de utilidad (Schonenberg, 2014).

Esas características de utilidad, novedad y no obviedad son las que posteriormente se han utilizado para otorgar patentes sobre plantas y variedades vegetales, en general sobre la materia viva. Y son las grandes empresas biotecnológicas transnacionales, con el apoyo del Estado de aquellos países en donde instalan sus negocios, las que se han visto beneficiadas principalmente con estas patentes y derechos de propiedad intelectual.

El propósito del sistema de patentes de los Estados Unidos pretende incentivar las innovaciones, mientras permite el acceso a la sociedad a estas invenciones tecnológicas, una vez que termina el periodo de protección. De acuerdo a su definición, las patentes son un derecho de propiedad exclusivo otorgado al inventor por los gobiernos de cada país por un periodo de entre 20 y 25 años. Generalmente, la solicitud de una patente debe incluir la descripción de la innovación, cuyas características incluyen las de nove-

⁴ Cabe señalar que en junio de 2018 Bayer compró Monsanto, convirtiéndose en la mayor productora de semillas (www.monsanto.org)

dad, no obviedad y utilidad. El derecho legal exclusivo otorgado por el gobierno de un país es para impedir que otros fabriquen, usen, vendan o distribuyan, en este caso, el material genético sin el permiso del dueño de la patente (Hemphill, 2012: 815).

Con el avance en materia de propiedad intelectual, el mercado de semillas modificadas genéticamente ha crecido significativamente. Monsanto se convirtió en la empresa líder en la producción de semillas modificadas genéticamente, entre ellas, soya, maíz, canola y algodón transgénico, destacando las características de resistencia a insectos y tolerancia a herbicidas, llamada Roundup Ready (Schonenberg, 2014).

La situación de las patentes de grandes empresas biotecnológicas, sin embargo, experimentan un gran desafío debido a su próximo vencimiento, ya que muchas de ellas iniciaron a mediados de los años noventa. Ante esta situación, Monsanto, junto con otras grandes empresas agrobiotecnológicas, diseñaron dos acuerdos: 1) El Acuerdo de Comercialización y Acceso a Eventos Genéricos (GEMMA, por sus siglas en inglés) y 2) El Acuerdo sobre Uso de Datos y Compensación (ETCGroup, 2013).

GEMMA entró en vigor en 2012. Forman parte de este acuerdo cinco compañías biotecnológicas, entre ellas Monsanto, Dupont, Pioneer y Dow Agro Sciences. Con este acuerdo el titular de la patente debe notificar, al Administrador de Vencimiento de Patentes (administrador que es designado por el propio GEMMA), este vencimiento tres años antes de que ocurra. Una vez notificado, el titular de la patente debe elegir entre las siguientes opciones: el mantenimiento independiente y la obtención de autorizaciones cubiertas para su rasgo patentado; compartir la responsabilidad de mantener y obtener autorizaciones cubiertas para su rasgo patentado, y notificar la interrupción de las responsabilidades reglamentarias por su rasgo patentado (Schonenberg, 2014).

El Acuerdo GEMMA y DUCA pretenden ser utilizados para contrarrestar el vencimiento de las patentes para grandes empresas biotecnológicas como Monsanto, que ha utilizado a las propias patentes para monopolizar sus propias innovaciones y multiplicar sus ganancias.

Producción de cultivos transgénicos en México. El papel del Estado Mexicano y de las empresas agrobiotecnológicas

Desde su origen, en el desarrollo de cultivos transgénicos en México el papel del Estado mexicano ha sido de gran importancia.

En la década de los noventa se inició la liberación al ambiente de cultivos modificados genéticamente. Aunque fue el jitomate Flavr Savr el primer cultivo transgénico

autorizado para su comercialización en México en 1995, fue el cultivo del algodón el que prevaleció tanto en la aprobación para su liberación, como en su comercialización, aun a la fecha. El algodón Bt, desarrollado por Monsanto, es el que ha logrado una gran comercialización y, desde su origen, ha contado con el apoyo del Estado mexicano, hecho trascendente. El papel del Estado mexicano consistió en apoyar al productor en 50% del costo de la tecnología de semilla transgénica, así como también en su papel regulador, en su manejo fitosanitario (Massieu *et al.*, 2000: 154). Después de más de 20 años, este cultivo, genéticamente modificado, es el más sembrado en todo el país. Algunos de los estudios de impacto señalan que desde su introducción ha disminuido el uso de insecticidas químicos, aunque los datos varían de una región a otra y no debe descartarse la evolución en la resistencia de las plagas objetivo (Rocha-Munive *et al.*, 2018).

El maíz genéticamente modificado ha sido uno de los cultivos que, desde finales de los noventa, se ha intentado liberalizar para su cultivo y comercialización. En 2001, Ignacio Chapela y David Quist, de la Universidad de Berkeley, California, realizaron rastreos en la Sierra Norte de Oaxaca y encontraron maíces transgénicos en las parcelas de campesinos, a pesar de que no estaba legalmente permitido el cultivo de éstos (Massieu, 2009).

En 2008, Monsanto obtiene los primeros permisos para realizar ensayos experimentales de maíz genéticamente modificado en Sinaloa. Para 2010 ya se habían ampliado estos ensayos a Chihuahua, La Laguna y Tamaulipas. También ha obtenido aprobación para el uso de soya con solución Faena (www.monsanto.com.mx, revisada el 9 de abril de 2015).

Para 2012 se recibieron las primeras solicitudes de liberación al ambiente de maíz genéticamente modificado, propiedad de Monsanto (Conabio, 2012), sin embargo, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y múltiples organizaciones no gubernamentales y académicos enfatizaron que deberían retomarse las disposiciones existentes en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (aprobada en 2005), la cual señala, en su artículo 9, fracción 1 que: “La Nación Mexicana es poseedora de una biodiversidad de las más amplias en el mundo, y en su territorio se encuentran áreas que son centro de origen y de diversidad genética de especies y variedades que deben ser protegidas, utilizadas, potenciadas y aprovechadas sustentablemente, por ser un valioso reservorio de riqueza en moléculas y genes para el desarrollo sustentable del país”. El maíz es uno de los cultivos de los que México es centro de origen y diversidad biológica (Conabio, 2012), y aun con todo, la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (Sagarpa) autorizó esta liberación.

En diciembre de 2013, organizaciones no gubernamentales demandaron no liberar el maíz genéticamente modificado, por lo que el juzgado impidió a las empresas Monsanto y Pioneer liberar maíces transgénicos en el campo mexicano (www.lajornada.com.mx, 2016).

La soya genéticamente modificada, también propiedad de Monsanto, fue aprobada para su liberación al ambiente, aun cuando el análisis de riesgo, realizada por la Conabio, incluía una advertencia de posibles efectos adversos al agua y suelo de la región por el uso de glifosato, así como posible flujo de genes genéticamente modificados en cultivos no objetivo, entre otros (Conabio, 2012). Esta liberación fue aprobada en 2012 para prueba experimental en ocho estados de la República Mexicana (Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Jalisco, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Chiapas), en 23 500 hectáreas (www.lajornada.com.mx, 2014).

Sin embargo, el 27 de febrero de 2012 la Unión Nacional de Organizaciones Regionales Campesinas Autónomas (Unorca), Miel Integradora SA de CV, Sociedad de Solidaridad Social Apícola Maya de Yucatán, la Organización de Litigio Estratégico de Derechos Humanos (Litiga OLE) y Greenpeace demandaron a los titulares de la Sagarpa, solicitando no se permita más esta liberación, teniendo como uno de sus principales argumentos la contaminación de miel por la liberación de soya transgénica, obteniendo como resultado que el juzgado Primero de Distrito aprobara el amparo para los apicultores mayas de la región (www.lajornada.com.mx, 2014).

Respecto al avance de la propiedad intelectual sobre las variedades vegetales, en 1996 se aprobó la Ley de Variedades Vegetales, mediante la cual se establecieron las bases jurídicas para la protección, comercialización y fomento de la innovación en semillas y material vegetativo (Solleiro y Briseño, 2003).

En México no se pueden patentar las plantas, sin embargo, México está adscrito a UPOV 78, que es una figura de propiedad intelectual que permite proteger, en esos términos, las variedades vegetales.

Los derechos que otorga la Ley de Variedades Vegetales son: a) ser reconocido como obtentor de una variedad vegetal. Este derecho es inalienable e imprescriptible; b) aprovechar y explotar, en forma exclusiva y de manera temporal, por sí o por terceros con su consentimiento, una variedad vegetal y su material de propagación, reproducción, distribución o venta, así como para la producción de otras variedades vegetales o híbridos con fines comerciales. La vigencia del aprovechamiento exclusivo es a 18 años para vides, especies perennes (forestales, frutícolas, ornamentales); b) quince años para las especies no incluidas en el inciso anterior.

Al estar adscritos a UPOV 78 no se requiere del consentimiento de una variedad vegetal para utilizarla: 1) como insumo de investigación para la obtención de otras variedades vegetales; 2) uso propio, como grano para consumo o siembra (SNICS, 2017).

El caso de Monsanto en México

Como se mencionaba anteriormente, el desarrollo tecnológico de tecnologías de punta como la biotecnología, actualmente se encuentra liderado, en gran parte, por empresas transnacionales junto con los Estados de países desarrollados como Estados Unidos. En México, el desarrollo de productos biotecnológicos, fruto de la ingeniería genética, ha estado liderado, en gran parte, por la empresa líder en la producción de semillas transgénicas, de la que hemos hablado, Monsanto.

Desde 1950, Monsanto se estableció en México para producir polímeros de estireno. Para 1960, Monsanto abre la división agrícola de la empresa enfocada al diseño de productos y procesos de manufactura.

Ya destacamos el papel de Monsanto en la comercialización de algodón transgénico en México. Respecto al maíz y soya transgénica, Monsanto sigue insistiendo que es legal la liberación y comercialización de maíz y soya genéticamente modificada, aunque por el momento no tiene permiso legal de liberalizarlos y comercializarlos.

La empresa cuenta no sólo con tecnologías de punta como la biotecnología, sino que también forma parte de redes estratégicas que le permiten tener alianzas con otras empresas biotecnológicas, como es el caso de la red AgroBio, organización que se anuncia sin fines de lucro y con el objetivo de la investigación, pero en realidad está formada por empresas transnacionales como Monsanto, Dow AgroSciences, Dupont, Pioneer, Bayer, Syngenta. AgroBio se forma en el 2000 (www.agrobio.org, revisada el 3 de mayo de 2015) y se presenta en reuniones de instituciones gubernamentales como la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de Organismos Modificados Genéticamente (Cibiogem), la cual se encarga de establecer las políticas relativas a la seguridad de la biotecnología respecto al uso seguro de los organismos genéticamente modificados (www.conacyt.gob.mx, revisada el 3 de mayo de 2015).

Monsanto también pertenece a la Red Mexicana de Monitoreo de Organismos Genéticamente Modificados, la cual pretende ponderar, con el suficiente sustento científico, los efectos que organismos vivos modificados pudieran tener sobre la salud humana o el medio ambiente, sanidad vegetal o acuícola (www.conacyt.gob.mx, revisada el 3 de mayo de 2015).

En México, Monsanto también ha solicitado derechos de obtentor en el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) en los cultivos de algodón, maíz y soya. Estos derechos de obtentor no sólo se conocen en cultivos genéticamente modificados, sino en variedades que cumplan con los criterios de novedad,⁵ distinción, homogeneidad y estabilidad (SNICS, 2017). Es de destacarse que en 2017, de las 130 solicitudes que presentó, más de 80 correspondían a maíz, muchas de ellas ya llegaban a su periodo de término de protección (Ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Títulos de Obtentor de Monsanto de Derechos de Obtentor de Maíz (2017)

Maíz A791 Monsanto
Maíz A7500 Monsanto
Maíz A7520 Monsanto
Maíz A7545 Monsanto
Maíz A7573 Monsanto
Maíz A7419 Monsanto
Maíz A7430 Monsanto
Maíz A7597 Monsanto
Maíz A7494
Maíz A7530 Monsanto
Maíz A775 Monsanto
Maíz A773 Monsanto
Maíz A9696 Monsanto
Maíz A9622 Monsanto
Maíz A9651 Monsanto
Maíz 7773/7785 Monsanto

⁵ Por novedad se entiende que: no se hayan enajenado en territorio nacional, o bien se hayan enajenado dentro del año anterior a la fecha de presentación de la solicitud de título de obtentor y no se hayan enajenado en el extranjero, o bien la enajenación se haya realizado dentro de los seis años anteriores a la presentación de la solicitud (<https://www.gob.mx/snics/acciones-y-programas/que-es-el-derecho-de-obtentor>).

Maíz 7601/7701 Monsanto
Maíz 7736/7588 Monsanto
Maíz 7745/7588 Monsanto
Maíz 7745/7778 Monsanto
Maíz 7778/7722 Monsanto
Maíz 7743/7797 Monsanto
Maíz 7773/7642 Monsanto
Maíz 7851 120296

Fuente: SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (2017), *Gaceta Oficial de los Derechos de Obtentor de Variedades Vegetales*, Sagarpa, SNICS Editores.

CONCLUSIONES

El Estado, en cuanto al desarrollo de la biotecnología agrícola moderna, ha fungido como promotor y ha proporcionado un gran apoyo para su desarrollo tanto en los Estados Unidos, como en México.

En Estados Unidos de Norteamérica, el Estado ha proporcionado un gran apoyo, principalmente desde su Ley Agrícola de 2008, a través de un programa de subsidios de más de 60%. Asimismo, el papel del gobierno norteamericano, principalmente a partir de la década de los ochenta, ha sido como impulsor en el otorgamiento de patentes sobre la materia viva, en especial sobre plantas y variedades vegetales.

De manera que, el papel del Estado norteamericano en el desarrollo de la agrobiotecnología y el sistema de propiedad intelectual asociado, ha sido el de un impulsor de esta tecnología, vinculado al desarrollo de las empresas transnacionales biotecnológicas, por eso se parte de la idea de una política de “economización”, más que de una política neoliberal. A partir de la década de los ochenta, el Estado ha re-funcionalizado su vínculo con las empresas transnacionales, ya que no es que se someta a ellas, sino que despliega una política de apoyo, pero en la que se ve beneficiado por el liderazgo que adquiere en términos políticos y económicos.

Empresas transnacionales como Monsanto se han visto beneficiadas por este apoyo y han incrementado sus ganancias no sólo por la comercialización de cultivos transgénicos,

sino por el control de patentes y derechos de obtentor sobre cultivos, especialmente cultivos genéticamente modificados.

En México, gobierno mexicano también ha apoyado el desarrollo de la biotecnología agrícola moderna, otorgando permisos a la liberación de cultivos genéticamente modificados, como es el caso del maíz y soya, sin considerar los efectos adversos al ambiente, a la salud y a aspectos socioculturales. Monsanto también tiene el control de múltiples derechos de obtentor, aunque no ha podido comercializar su maíz y soya transgénica, gracias al papel destacado de organizaciones no gubernamentales que seguirán insistiendo.

La alternativa quedará en estos movimientos de resistencia que se pronuncien desde la perspectiva de un desarrollo de la tecnología que no atente contra la salud y el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Beck, U., 2004, *Poder y Contrapoder en la Era Global*, Paidós, Barcelona, España.
- Berman, P., 2014, "Not Just Neoliberalism: Economization in U.S. Science and Technology Policy", en *Science, Technology & Human Values*, 39(3): 397-431.
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria), 2015, Los Programas de Productos Básicos de la Farm Bill (Ley Agrícola) 2014 de los Estados Unidos, LXII Legislatura, Cámara de Diputados
- Conabio, 2012, Documento Base sobre solicitudes de liberación comercial de maíz genéticamente modificado en México, México.
- Donizeti, A., 2009, "La Ley Agrícola de los Estados Unidos y sus impactos en las negociaciones agrícolas de la OMC", en *Comuniica*, mayo-agosto, 5(39): 39-51.
- ETCGroup, 2013, "Los Gigantes Genéticos hacen Su Cártel de la Caridad", en www.etcgroup.org.
- Feenberg, A., 2012, *Transformar la Tecnología. Una nueva visita a la teoría crítica*, Universidad de Quilmes, Buenos Aires, Argentina.
- Guillén, H., 2018, "Los Orígenes del Neoliberalismo: del Coloquio Lippmann a la Sociedad de Mont-Pèlerin", en *EconomíaUNAM*, enero-abril, 15: (43).
- Hempfill, 2012, "The biotechnology sector and US gene patents: Legal challenges to intellectual property rights and the impact on basic research and development", en *Science and Public Policy*, Oxford University Press, (39): 815-826.

- Hirsch, J., 2001, *El Estado Nacional de Competencia. Estado, Democracia y política en el capitalismo global*, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.
- ISAAA, 2016, "Brief 52-2016: Executive Summary", en www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/executivesummary/default.asp.
- Kammer, A., 2012, *Journal of Food Law & Policy*, 8(1): 1-63.
- Kaplan, M., 2002, *Estado y Globalización*, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie Doctrina Jurídica Número 90, UNAM, México.
- Massieu, Y., 2009, "Cultivos y alimentos transgénicos en México. El debate los actores y las fuerzas sociopolíticas", en *Argumentos*, 22(59): 217-243.
- Massieu, Y. *et al.*, 2000, "Consecuencias de la Biotecnología en México: el caso de los cultivos transgénicos", en *Sociológica*, 15(44): 133-159.
- Rocha, M. *et al.*, 2018, "Evaluación del impacto del algodón genéticamente modificado después de 20 años de cultivo en México", UNAM, Michigan State University, Instituto Tecnológico de Sonora, University of New Mexico, México-EUA.
- Schonenberg, B., 2014, "Twenty Years in the Making: Transitioning Patented Seed Traits Into de Generic Market", en *Marquette Law Review*, 97: 4.
- SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas), 2017, *Gaceta Oficial de los Derechos de Obtentor de Variedades Vegetales*, Sagarpa, Editores, México.
- Tokar, B., 1999, "Monsanto: Una historia en entredicho", en *Natura Medicatrix*, (54): 32-39.

Páginas electrónicas de la web

www.ers.usda.gov

www.agrobio.org

www.conacyt.gob.mx

www.monsanto.com/company/history

www.monsantoglobal.com

www.lajornada.com.mx, (27/09/2016)

www.lajornada.com.mx, 23/07/2014)

www.isaaa.org/resources/publications/briefs/52/executivesummary/default.asp