



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS

Soja transgénica en Argentina, anuncio de los impactos económicos,
ecológicos y sociales de la producción de maíz transgénico en México
(1994-2012)

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS

PRESENTA:
MIRIAM CADENA LÓPEZ

TUTOR DR. RAÚL ORNELAS BERNAL
Instituto de Investigaciones Económicas

Ciudad Universitaria, Cd. México, octubre 2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Posgrado en Estudios Latinoamericanos por brindarme la oportunidad de proseguir con mi formación académica y acercarme a las diferentes realidades de América Latina, así como por todo el apoyo brindado para realizar mi investigación.

Al Dr. Raúl Ornelas Bernal por dirigir mi tesis, por los comentarios dados, el tiempo brindado durante el proceso de realización de la misma, sus consejos y apoyo en los momentos en que tenía dificultades para proseguir.

Le agradezco profundamente al Dr. Diego Domínguez por haber dirigido la investigación durante mi estancia en Argentina, su apoyo fue importante porque me permitió tener mayor conocimiento sobre el tema. A la Cátedra de Sociología Rural de la Universidad de Buenos Aires dirigida por la Dr. Norma Giarraca por permitirme entrar a sus clases para aclarar muchas de mis inquietudes.

Un agradecimiento a los sinodales que con sus comentarios enriquecieron mi tesis al Dr. Gonzalo Javier Flores Mondragón, Dr. Daniel Inclán Solís, Dr. Jesús Hernández Jaimes, Dr. Efraín León Hernández.

Gracias a mi familia, a mis padres Martha López Huerta y Fernando Cadena Velasco por apoyarme en la consecución de mis estudios. A mi tía María de Jesús Cadena Velasco por siempre darme la mano cuando lo necesite. A mi sobrinita Fernanda Cadena Eslava por los masajes en momentos de cansancio, que me alentaron a continuar escribiendo la tesis. A mi cuñada Diana Eslava y a mi hermano Fernando Cadena López por aguantar mis estados de ánimo cambiantes.

Por último, le agradezco a mis amigos que fueron parte fundamental en este proceso, por ser mis pilares emocionales. A María Ramos Casiano por apoyarme y alentarme a estudiar la maestría, por su apoyo emocional durante todo el tiempo que duro la maestría y la realización de la tesis, gracias por todo el cariño que me diste y por todos los apapachos.

A mi amigo Isaac Lara, por aguantar todas las pláticas largas y de frustración, por estar allí y levantarme cuando sentía que no podía dar más. Agradezco a Melina Baños por escucharme y abrazarme cuando más débil me sentía y ayudarme a retomar la tesis, sin su apoyo y sus consejos estoy segura que no hubiera podido concluir este proceso.

A mi amiga Mary Carmen Calzadiaz por brindarme la templanza necesaria, por leer mi tesis y darme sus comentarios y los consejos adecuados para no perder el horizonte de las cosas importantes.

A la profesora Sandra Martínez por escucharme y alentarme a concluir la tesis y seguir preparándome profesionalmente. A mi amigo Miguel Polanco por todas las palabras de aliento, por su ayuda en las dudas que me surgían y cuando necesitaba que alguien me echara la mano.

A mi amiga Ángela López Esquivel por brindarme su amistad, escucharme y darme su cariño cuando lo requerí, así como su apoyo en los momentos en los que estuve sobresaturada de muchas cosas y sus sabios consejos.

A todas aquellas personas que me apoyaron en algún momento y que aunque ya no están conmigo hicieron demasiado, y aquellas personas que por falta de memoria olvide mencionar.

Octubre 2016.

INDICE

Introducción	i
CAPÍTULO I.....	1
CONTEXTO INTERNACIONAL E IMPACTOS ECONÓMICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIALES DE LA PRODUCCIÓN DE SOJA TRANSGÉNICA EN ARGENTINA.....	1
1.1 Contexto internacional	1
1.2 Cambios en los patrones de consumo y de alimentación antesala a los cultivos transgénicos .	5
1.3 El nuevo modelo de acumulación y especialización en Argentina basado en la soja transgénica como parte de la reestructuración mundial	9
1.4 Transformaciones en el campo argentino y la participación del Estado	10
1.5 Cambios en los agentes sociales durante el periodo de transformación del agro argentino....	14
1.6 Aparición de la soja en el campo argentino	16
1.7 Principales cultivos transgénicos en Argentina: especialmente el caso de la soja transgénica	17
1.8 Características del nuevo modelo basado en la soja transgénica en Argentina.....	27
1.9 Impactos económicos, ecológicos y sociales del modelo exportador y de especialización productiva basados en la soja transgénica en Argentina	28
a) Impactos en la actividad productiva agropecuaria y en la superficie cultivada	28
b) Impacto en las explotaciones agropecuarias y en la agricultura familiar como resultado de la adopción del nuevo modelo exportador y de especialización basado en la soja	39
c) Transformaciones en los actores sociales y económicos como resultado de la adopción del nuevo modelo exportador y de especialización basado en la soja.....	45
1.10 Impactos ecológicos y ambientales de la soja transgénica	50
a) Deforestación	50
b) Pérdida de la biodiversidad	52
c) Incremento en los agroquímicos: el caso del glifosato.....	54
d) Efecto del glifosato.....	60
e) Efectos en plagas y malezas	62
f) Efectos en los suelos y erosión amalgama de la producción de soja transgénica y su paquete tecnológico (glifosato y siembra directa).....	64
g) Efectos en la salud.....	69
1.11 Pérdida de la seguridad y la soberanía alimentaría	71

1.12 Modificaciones regulatorias que permitieron la producción de cultivos transgénicos en Argentina.....	74
1.13 Resistencias	76
CAPÍTULO II	83
SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL MAÍZ Y AVANCE DE LA LIBERACIÓN DEL MAÍZ TRANSGÉNICO EN MÉXICO	83
2.1 El nuevo modelo de acumulación y especialización en México	83
2.2 Participación del Estado en las transformaciones en el campo	85
2.3 Cambios en los agentes sociales durante el período de transformación del agro mexicano ...	88
2.4 Antecala a la posible restructuración productiva basada en la producción de maíz transgénico en México.....	90
2.5 Situación actual de la producción de maíz y otros cultivos básicos en México.....	94
2.6 La contaminación del maíz en México: evidencias de la presencia de maíz transgénico	97
2.7 Situación actual del maíz transgénico en México	103
2.8 Ubicación geográfica de los permisos de liberación al ambiente de maíz transgénico.....	104
2.9 Modificaciones regulatorias que permitieron la producción de cultivos transgénicos en México.....	106
2.10 Movimientos sociales de resistencia en contra del maíz transgénico en México.....	108
CAPÍTULO III	113
MAÍZ TRANSGÉNICO EN MÉXICO: IMPACTOS ECONÓMICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIALES A LA LUZ DE LO ACONTECIDO EN ARGENTINA CON LA SOJA TRANSGÉNICA (1994-2012).....	113
3.1 Impactos económicos y sociales del maíz transgénico en México.....	115
a) Impactos en la actividad productiva agropecuaria y en la superficie cultivada del maíz por la producción de maíz transgénico en México	115
b) Impacto en la agricultura familiar y campesina	127
c) Transformaciones en los actores sociales y económicos (especialmente las empresas y grandes, medianos y pequeños productores).....	134
3.2 Posibles impactos ecológicos y ambientales del maíz transgénico en México a la luz de lo ocurrido en Argentina.....	145
a) Deforestación	146
b) Pérdida de biodiversidad	151
c) Incremento en los agroquímicos: especialmente del glifosato, glufosinato, Bt (<i>Bacillus thuringiensis</i>).....	157

d) Efectos en plagas y malezas	166
e) Efectos en cultivos y productos orgánicos	169
f) Efectos en la salud.....	170
CONCLUSIONES	177
ANEXO ESTADÍSTICO	186
BIBLIOGRAFÍA.....	226

Introducción

En los últimos años el mundo presenció cambios importantes imposibles de imaginar, los científicos lograron “descifrar casi totalmente la manera en que se expresa la vida, y hasta en muchos casos la forma de manejarla, recombinando atributos de una especie con otras, superando barreras antes insalvables: las que presentaban grupos taxonómicos muy ajenos y las que separaban del reino animal y vegetal”¹.

Todo esto fue posible gracias al desarrollo de la ingeniería genética, especialmente al descubrimiento de la molécula de ADN y de los genes² por Watson y Crick (1953) y la creación de la molécula de ADN recombinante (1971) - la cual se convertiría en la principal herramienta de la ingeniería genética y la biotecnología³-, pues ambas suponen tomar genes de una especie e insertarlos en otra en un intento de transferir un rasgo o carácter deseado. Bajo este contexto se hizo posible la modificación tanto de plantas, animales e incluso de los seres humanos. A esto se denomina la biotecnología.

Existen muchas definiciones de biotecnología, sin embargo, las más representativas son las contenidas en el Convenio de Diversidad Biológica y que define a la biotecnología como: “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos, o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”⁴, mientras que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) la define como “las nuevas técnicas de ADN, la biología molecular y las aplicaciones tecnológicas reproductivas, la definición abarca una gama de tecnologías

¹ Walter Pengue, *Cultivos Transgénicos: ¿Hacia dónde vamos? Algunos efectos sobre el ambiente, la sociedad y la economía de la nueva recombinación tecnológica*, p. 15.

² Los genes son especies de mensajes individuales que constituyen al ADN (cada gen codificado tiene una característica particular pero se relacionan con otros genes y proteínas a lo largo del ADN).

³ La ingeniería genética se refiere a las técnicas para recombinar el ADN, en tanto que la biotecnología se refiere a las aplicaciones comerciales de la ingeniería genética.

⁴ Convenio sobre la Diversidad Biológica citado en Gilberto Aboites y Gustavo Félix, *Centroamérica: uso de semillas genéticamente modificadas e incremento del ingreso de los agricultores*, p.9.

diferentes, como la manipulación y transferencia de genes, tipificación del ADN y clonación de plantas y animales”⁵.

Específicamente, el desarrollo de la biotecnología agrícola se centró en la producción de plantas transgénicas, y ha sido promovida como la llave maestra capaz de resolver los problemas alimentarios, ambientales y de salud que vive hoy en día la población mundial. La biotecnología agrícola comenzó en 1983 con la incorporación de fragmentos de ADN de una especie no vegetal en un organismo vegetal, pero la producción comercial de plantas transgénicas sólo fue posible hasta 1996.

Desde la introducción de los primeros transgénicos al mercado en 1996, su producción ha experimentado un impresionante crecimiento, en el 2012 el crecimiento del área sembrada con transgénicos fue 100 veces más que en 1996 cuando el área sembrada con transgénicos sólo era de 1.7 millones de hectáreas porque en el 2012 la producción fue de 170.3 millones de hectáreas⁶.

Los cinco principales países que siembran transgénicos a nivel mundial son: Estados Unidos, Argentina, Brasil, India y Canadá pero su producción se ha expandido a otros países como China, Paraguay, Sudáfrica, Bolivia y Uruguay. Además, el grueso del área sembrada con transgénicos en el mundo corresponde a tres cultivos: la soja, el maíz y el algodón⁷.

Por otro lado, sólo unas cuantas empresas dominan la investigación, la producción y las patentes de semillas transgénicas en el mundo y son: Monsanto (EUA), Dupont (EUA), Syngenta (Suiza), BASF (Alemania), Bayer (Alemania) y Dow (EUA) las cuáles acaparan el 60% del mercado mundial de semillas y controlan el 76% del mercado mundial de agroquímicos⁸.

⁵ Gilberto Aboites y Gustavo Félix, *Centroamérica: uso de semillas genéticamente modificadas e incremento del ingreso de los agricultores*, p.9.

⁶ Los datos son obtenidos de Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. Briefs* Núm.44, 2012.

⁷ El mayor porcentaje de área cultivada con transgénicos es ocupado por el cultivo de la soja con 81% de área respecto a la soja no transgénica y algodón con el mismo porcentaje de 81% respecto al área sembrada con algodón no transgénico, el cultivo del maíz corresponde a 35% respecto al área no transgénica. *Ibid.*

⁸ GRAIN, “¿Transgénicos: 20 años alimentando o engañando al mundo?”, p.10.

Paralelamente, al desarrollo de la biotecnología y a la expansión de los cultivos transgénicos en el mundo, asistimos hoy en día a un proceso profundo de mercantilización de las semillas y de acumulación por desposesión, en el cual la tendencia principal es la privatización de lo que tradicionalmente era considerado como bienes comunes⁹ e incluso hacia lo que Armando Bartra llama “la privatización de la vida”¹⁰.

Dentro de este contexto se ha venido promoviendo la adopción de cultivos transgénicos en muchos países sobre todo en América Latina. En este trabajo se analiza la adopción de soja transgénica en Argentina y maíz transgénico en México, así como sus consecuencias económicas, sociales y ambientales.

En este sentido, la pregunta rectora que ha dirigido mi investigación es ¿Cuáles han sido los impactos económicos, ecológicos y sociales que ha tenido la producción de soja en Argentina y con base en lo anterior cuáles podrían ser las posibles implicaciones de la introducción de maíz transgénico en México? A raíz de esta pregunta la investigación trata de lograr el siguiente objetivo: pronosticar cuáles serán los impactos económicos, ecológicos y sociales de la producción de maíz transgénico en México a la luz de lo acontecido en el caso argentino y comprobar la siguiente hipótesis.

La hipótesis planteada es que: a la luz de lo acontecido en Argentina es posible que en México suceda algo similar con la liberalización de la siembra de maíz transgénico, es decir algunos efectos observados en Argentina coincidirán con el caso de México, en la medida en que son las mismas empresas las que impulsan la producción de cultivos transgénicos y

⁹ Aquí retomo la definición de bien común y que posee las siguientes características: “Lo común es aquello que se produce, se hereda o transmite en una situación de comunidad. Se trata de los elementos materiales y conocimientos que comparte un pueblo. Si se quitan, queda destruida una comunidad. Necesitan de la comunidad, crean la comunidad, hacen posible que haya comunidad”, citado en Tamará Perelmuter, *Bienes comunes vs. Mercancías: las semillas en disputa. Un análisis sobre del rol de la propiedad intelectual en los actuales procesos de cercamientos. Sociedades rurales, producción y medio ambiente*, p.63.

Otro elemento de un bien común, es que no se refiere a relaciones sociales cosificadas. No son sólo bienes materiales físicos sino eventos sociales por lo que no deben ser analizadas fuera de contexto social, es decir, se debe estudiar la relación que entabla con las comunidades. De esta, manera un bien común no se refiere exclusivamente a un bien material como un bosque, el agua, la tierra, las semillas o el lenguaje como simplemente objetos materiales comunes sino más bien nos referimos también a las relaciones que entablan las comunidades con estos bienes.

¹⁰ Ver Armando Bartra, *El capital en su laberinto. De la renta de la tierra a la renta de la vida*.

en ambos países se registra la tendencia por parte del Estado de promover la producción agroindustrial, así como los cambios productivos y legislativos necesarios.

La liberalización de la siembra de maíz transgénico podría acentuar la reconfiguración agropecuaria que se viene presentado en México, es decir, favorecerá algunos cambios en los patrones de cultivos y de producciones agropecuarias que actualmente son importantes. Podría provocar una reconfiguración en el mercado laboral agropecuario que afectará de manera negativa a la pequeña agricultura campesina favoreciendo mayormente a la agricultura industrial y a las grandes corporaciones agropecuarias y de distribución y procesamiento de granos. Adicionalmente, pudiera darse una reconfiguración del territorio por la promoción del monocultivo del maíz en detrimento de la producción diversificada que hoy en día se puede observar en México como son los policultivos de la milpa o los huertos.

En los ámbitos económico y social, la producción comercial de maíz transgénico en México traerá efectos negativos en la pequeña producción campesina de la cual actualmente dependen muchas familias, siendo las únicas beneficiadas las grandes corporaciones productoras de semillas transgénicas y agroquímicos o comercializadoras y distribuidoras, de manera tal que, uno de los principales efectos económicos que podría suceder será la pérdida de la seguridad y soberanía alimentaria.

Con base en Argentina donde los efectos negativos ecológicos y ambientales de la producción de soja ya se han hecho evidentes. Es posible que la producción de maíz transgénico en México provoque cambios en el uso del suelo, el tipo de agricultura (expansión del monocultivo), cambios en: los patrones de cultivos agropecuarios, expansión de la frontera agrícola con sus respectivas consecuencias ecológicas como deforestación, pérdida de biodiversidad, efectos derivados del uso de agroquímicos que sobrelleva la producción de transgénicos y que impactará en el deterioro de los suelos y contaminación de mantos freáticos o ríos, así como aumento en la resistencia de plagas y malezas, y en la pérdida de la biodiversidad y en la salud de los seres humanos, es decir, la producción de maíz transgénico en México podría tener impactos ecológicos negativos.

Debido a las diferencias que existen en ambos países en estructura productiva, el destino de los cultivos -la soja en Argentina se destina mayormente a la exportación, en tanto que el maíz en México es utilizado principalmente para autoconsumo- y la estructura social de producción, este pronóstico podría variar en grado o que algunos fenómenos acontecidos en Argentina no se presenten en México, o la aparición de efectos adicionales como la erosión cultural porque alrededor del maíz se ha creado una identidad y cultura mesoamericana. Pero se espera que la producción de maíz transgénico afecte de manera negativa los ámbitos mencionados.

Para realizar la investigación recurrí a la siguiente metodología: Primero comencé haciendo el análisis de la situación que favoreció la aparición tanto de la soja transgénica en Argentina como el maíz transgénico en México, así como el estado actual del avance de estos cultivos transgénicos en ambos países y los impactos económicos, ecológicos y sociales que se conocen en cada país respectivamente.

La finalidad de hacer primero un análisis por separado del caso argentino con el caso mexicano obedece a que ilustra, lo que podría ocurrir en México con la introducción de maíz transgénico. Se hacía necesario conocer la situación de los transgénicos en Argentina y los efectos económicos, ecológicos y sociales que ha traído la producción de soja transgénica, pues en ese país los efectos ya son evidentes. Además, estos efectos nos dan las pautas para saber qué variables debería analizar para el caso mexicano y encontrar los puntos en común para ambos países. De allí, que primero efectué el análisis del caso argentino y después procedí a trabajar el caso mexicano. Una vez esbozada la situación actual de los transgénicos en ambos países y sentada la importancia que tiene la producción de soja en Argentina y el maíz en México procedí a analizar de manera paralela ambos casos para determinar los impactos económicos, ecológicos y sociales que podría tener la producción de maíz transgénico en México a la luz de lo acontecido en Argentina.

Realicé el análisis de las principales variables económicas, como producción agropecuaria de los principales cultivos cíclicos, la superficie sembrada, importación y exportación, el consumo de ambos cultivos, la cantidad de personas dedicadas a la producción de maíz y de soja en cada país, el tamaño de las explotaciones o unidades agrícolas, la cantidad de productores (pequeños, medianos y grandes) y empresas dedicadas a la producción,

distribución y procesamiento de granos de maíz y la soja, la distribución espacial de la producción de ambos cultivos, el uso de suelo, la cantidad de agroquímicos que se utilizaban para su producción etcétera. Lo anterior, con la finalidad de plasmar la situación actual que vive cada uno de los países analizados y poder pronosticar el comportamiento que seguirían algunas de esas variables una vez que se introduzca en México la producción de maíz transgénico siguiendo el ejemplo de Argentina con la soja transgénica.

En esta parte hago la comparación de las cifras de evolución de cultivos transgénicos, para el caso del maíz y de la soja en México y en Argentina respectivamente con la superficie sembrada, superficie cosechada, producción y rendimientos, la importación, la exportación con respecto a los cultivos que no son transgénicos para ver su avance, los beneficios o las desventajas de producir cultivos genéticamente modificados, especialmente pongo atención en los impactos económicos que generan en ambos países y los desplazamientos de otros cultivos. Para ello, utilizo las cifras proporcionadas por las secretarías de agricultura de ambos países y las cifras dadas por los institutos de estadística, para México la SAGARPA y el INEGI, y en caso de Argentina el Ministerio de Agricultura y el INDEC.

Con la información obtenida, junto con otro tipo de publicaciones especializadas en ambos países, obtuve los impactos económicos y procedí a encontrar las repercusiones de la producción de transgénicos en la sociedad y en el medio ambiente. Esto lo obtuve con base en algunas publicaciones y análisis científicos que se han hecho sobre los impactos ambientales que tiene la producción de transgénicos en el suelo, en la aparición de plagas y supermalezas, en el impacto por el uso de agroquímicos como el glifosato, y sus repercusiones en el agua, el aire etcétera y en la salud de las personas que viven cerca de los campos donde se siembran cultivos transgénicos y algunos estudios hechos para determinar qué efectos tienen los transgénicos al consumirlos en la dieta de las personas.

Nuevamente analicé algunas variables como el uso del suelo dedicado a la producción agropecuaria especialmente de cultivos transgénicos y su expansión de cultivos transgénicos a otros lugares, su impacto en la ampliación de la frontera agrícola y sus repercusiones en la deforestación, cifras sobre la cantidad de agroquímicos que actualmente utiliza cada país y cómo se ve afectada por la producción de cultivos transgénicos y la

aparición de plagas y supermalezas, casos de intoxicaciones relacionadas con el uso de agroquímicos usados en los campos de cultivos transgénicos etcétera.

Además, se hizo una cronología para hacer un recuento de cómo fueron introducidos los transgénicos en Argentina y México y encontrar similitudes y diferencias entre ambos procesos, y se hizo una línea de tiempo en el cual se marcan los principales acontecimientos que sucedieron en ambos países.

También, se analizó el papel del Estado en los dos países como promotor de los cambios en las regulaciones normativas necesarias para la producción y comercialización de los transgénicos a nivel internacional y nacional con las políticas de bioseguridad y como gracias a él se han podido introducir los transgénicos en ambos países e incluso fomentar su avance.

Por último, se analizó la respuesta ciudadana en contra de la producción de soja transgénica en Argentina y maíz transgénico en México.

Una vez esbozado lo anterior fue posible encontrar las similitudes que existen sobre el proceso de introducción y producción del maíz y la soja transgénica tanto en México como en Argentina; y a partir de algunos elementos se puede afirmar que a pesar de las diferencias que existen entre los dos países y por los tiempos distintos en que fueron aprobados los cultivos transgénicos, aún así existen similitudes en ambos procesos como el papel que jugó el Estado al impulsar reformas económicas, políticas o legislativas para promover la producción de cultivo transgénicos.

La tesis está dividida en tres capítulos con la finalidad de poder plasmar en cada una de ellas los tres momentos de análisis que ya he mencionado, así la tesis se divide en:

- Capítulo I. Argentina y la sojización: el nuevo modelo de acumulación exportador y de especialización productiva basado en la soja transgénica y sus impactos económicos, ecológicos y sociales.
- Capítulo II. Situación de la producción del maíz y avance de la liberación del maíz transgénico en México.

- Capítulo III. Maíz transgénico en México: Impactos económicos y sociales a la luz de lo acontecido en Argentina con la soja transgénica (1994-2012).

Con base en estos tres capítulos, en las conclusiones señalé las similitudes y diferencias que existen en los procesos de adopción de cultivos transgénicos en Argentina y México y cuál ha sido el papel que jugó el Estado. Además, presento los resultados finales de los impactos económicos, ecológicos y sociales que podría tener la producción del maíz transgénico en México a la luz de lo que aconteció en Argentina, aunque no necesariamente significa que puedan cumplirse.

CAPÍTULO I

CONTEXTO INTERNACIONAL E IMPACTOS ECONÓMICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIALES DE LA PRODUCCIÓN DE SOJA TRANSGÉNICA EN ARGENTINA

En este capítulo se analiza brevemente el contexto internacional en el que se inserta la producción de cultivos transgénicos. Se examinan los cambios en el patrón de consumo y alimentación registrados en las últimas décadas y que favorecieron las modificaciones en los patrones de cultivo y la adopción de los transgénicos en algunos países.

También, indago en las transformaciones económicas, políticas, sociales y regulatorias que sufrió el agro argentino y que permitieron la consolidación de la producción de soja como una de las producciones más importantes que efectúa el país. Se desarrolla el análisis de los impactos económicos, ecológicos y sociales de la producción de soja transgénica en Argentina desde que fue aprobada en 1996. La finalidad de este ejercicio es conocer los impactos de dicha producción para realizar el análisis de los posibles impactos que pudiera traer la liberalización de maíz transgénico en México a la luz de lo acontecido en Argentina.

Se revisa el papel que jugó el Estado Argentino en el proceso de restructuración del agro, así como los actores principales que se vieron perjudicados o beneficiados por la adopción de la soja transgénica. Por último, se estudia la resistencia social ante el nuevo modelo agro productivo que tiene como uno de sus principales pilares la producción de soja transgénica.

1.1 Contexto internacional

La crisis del petróleo (1973) y la crisis de la deuda (1982) evidenciaron el momento crítico por el que atravesaba el patrón de reproducción del capital consolidado después de la

segunda guerra mundial¹¹. La crisis se caracterizó por un retroceso estructural en la rentabilidad del capital en la mayor parte de los países industrializados y fue resultado de una fuerte disminución de la tasa de ganancia mostrando la necesidad de imponer un nuevo patrón de reproducción de capital que permitiera recuperarlas.

Comenzó un proceso de reestructuración económica, política, social y tecnológica así como una serie de regulaciones jurídicas que respaldara dichos cambios. El nuevo patrón de reproducción del capital se caracterizó por:

La introducción de nuevos productos, nuevas tecnologías de producción y comunicación, profundas transformaciones de las formas de organización fabril y laboral, además la flexibilización de las relaciones laborales, ligadas a ésta transformación¹².

En América Latina también se presentó un desplazamiento del patrón de reproducción del capital conocido como Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) que predominó durante años los cuarenta hasta los setenta del siglo XX, por un nuevo patrón de reproducción basado en la exportación y especialización productiva, similar al patrón de reproducción que existió durante el siglo XIII y XIX donde predominaba la exportación de materias primas, metales preciosos y minerales denominado patrón agro-minero-exportador¹³.

El nuevo patrón exportador de especialización productiva implantado en América Latina durante los setenta descansa en:

Algunos ejes, sean agrícolas, mineros, industriales (predominantemente de ensamble o maquila) y de servicios, sobre los cuales las diversas economías

¹¹ Cuando se habla de un patrón de reproducción del capital nos referimos a un determinado proyecto económico y político puesto en marcha por determinadas clases dominantes, fracciones o sectores que imponen cómo debe operar la reproducción del capital en determinada región o economía y en determinado tiempo histórico. No existe un único patrón de reproducción del capital, sino existen varios proyectos a la vez. En los cuáles predominan algunas clases, sectores o grupos dominantes que imponen su proyecto por medio la fuerza, el consenso o alianzas (entre los dominantes y los dominados). El Estado juega un papel importante al apoyar determinado patrón de reproducción. Jaime Osorio, "El patrón de reproducción desde el estudio del capital como unidad económica y política", p.4.

¹² Joaachim Hirsch, *El Estado nacional de competencia*, p.122.

¹³ Jaime Osorio, "El nuevo patrón exportador de especialización productiva en América Latina", p.32.

regionales cuentan con ventajas naturales o comparativas en la producción y en el comercio internacional¹⁴.

Lo que propicia la especialización en ciertos rubros económicos como la producción del petróleo, soja, automotriz y minerales que concentran los avances tecnológicos en la región¹⁵.

Con el nuevo patrón de reproducción del capital, como menciona Raúl Ornelas: algunos países de América Latina ganaron presencia en el mercado mundial, como fue el caso de Brasil y México, y en menor medida Chile y Argentina. En esos países se articularon archipiélagos industriales, agroindustriales, de servicios y extractivos, en torno a las grandes empresas transnacionales. En el caso de México y Brasil estos países no se sostienen del extractivismo, aunque éste juega un papel importante¹⁶.

Lo que cambio en América Latina respecto al ISI, es que no hay "efectos de arrastre" ni articulación de tejidos industriales regionales y nacionales, sino que el encadenamiento productivo se da en escala internacional¹⁷.

Uno de los principales factores que contribuyeron en este desplazamiento productivo fue el incremento en la demanda de las materias primas y alimentos, minerales, por parte de los países desarrollados y el consecuente aumento en los precios de las mismas, que favorecieron el apremio por estos bienes naturales.

El aumento en la demanda de los alimentos obedeció a varios factores como el crecimiento demográfico, el incremento en el ingreso per cápita en algunos países así como al proceso de urbanización. Fenómenos que se presentaron en varios países, especialmente en China e India donde aumentó la demanda de materias primas y alimentos.

Lo anterior provocó una presión sobre los recursos naturales que han retomado un papel estratégico convirtiéndose nuevamente en motivo de especulación¹⁸. Con el nuevo patrón

¹⁴ *Ibid.*, p.37.

¹⁵ *Ibid.*, p.37.

¹⁶ Comunicación personal con el Dr. Raúl Ornelas, 16 de diciembre del 2015.

¹⁷ *Ibid.*

¹⁸ Un recurso natural, para que sea estratégico "debe responder a las siguientes condiciones relativas a su valor de uso, por sí mismas suficientes: a) ser clave en el funcionamiento del modo de producción capitalista; y/o b) ser clave para el mantenimiento de la hegemonía regional y mundial; y/o c) ser clave para

de reproducción del capital se expandieron nuevas lógicas de mercantilización de la naturaleza y la racionalidad económica de los espacios. En este sentido, surgieron y/o se profundizaron nuevos mecanismos de acumulación, como la “acumulación por desposesión” dentro de los que se incluye:

La biopiratería [...] y el pillaje del stock mundial de recursos genéticos en beneficio de unas pocas grandes empresas multinacionales está claramente en marcha. La reciente depredación de los bienes ambientales globales (tierra, aire, agua) y la proliferación de la degradación ambiental, que impide cualquier cosa menos los modos capital-intensivos de producción agrícola, han resultado la total transformación de la naturaleza en mercancía¹⁹.

La actual forma de acumulación y de producción de alimentos y materias primas se enfrenta a límites naturales que tienen que ver con el agotamiento de los espacios libres de residuos y la disputa por los recursos estratégicos renovables entre otras. Ante esta situación la tecnología se ha vuelto esencial para abrir nuevos espacios o esferas de valorización del capital. De ahí, la importancia del desarrollo técnico y científico que ha venido operando en los últimos años con el desarrollo de la biotecnología, nanotecnología o biología extrema entre otras.

Dentro de este contexto, se inserta la introducción de cultivos transgénicos en América Latina. En el 2012, Brasil fue el segundo productor de transgénicos a nivel mundial con 36.6 millones de hectáreas sembradas, equivalente a 21.5% de la producción total de transgénicos a nivel mundial. Por su parte, Argentina se posicionó en el tercer lugar sembró 11.6 millones de hectáreas con transgénicos, es decir, 13.9% del área global. Ambos países juntan el 35.4 % del área global sembrada con transgénicos en el mundo. Estados Unidos es el principal productor con 40.8% del área total sembrada a nivel mundial²⁰.

el despliegue de una economía verde o de posdesarrollo; y a las siguientes condiciones relativas a su disponibilidad, de por sí necesarias: a) ser escaso –o relativamente escaso–; b) ser insustituible –o difícilmente sustituible–; c) estar desigualmente distribuido” en Bruno Fornillo, “¿Commodities, bienes comunes o recursos estratégicos?”, p.14.

¹⁹ David, Harvey, “El “nuevo” imperialismo: acumulación por desposesión”, p.114.

²⁰ Los datos son obtenidos de Clive James, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. Briefs* Núm.44, 2012.

El grueso de la mayor parte del área sembrada con transgénicos a nivel mundial corresponde a cuatro cultivos: algodón, soja, maíz y canola.

1.2 Cambios en los patrones de consumo y de alimentación antesala a los cultivos transgénicos

La producción de cultivos transgénicos no puede entenderse únicamente por el incremento de la demanda de alimentos. Su aparición se encuentra ligada a la modificación de los patrones de consumo alimentario y de patrones de cultivo sufrida a partir de 1960, cuando la mayoría de los países comienzan a modificar sus patrones tradicionales basados en cereales por cultivos para la alimentación animal o exportación, intentando imitar la dieta americana y la *American way of life* como parte de la expansión del patrón de acumulación capitalista estadounidense de posguerra hacia otras partes del mundo.

A principios de la década de 1960, la dieta de la población mundial se concentraba en alimentos de origen vegetal como el consumo de cereales y leguminosas, tubérculos, vegetales, frutas y sólo la cuarta parte se cubría con los alimentos proteínicos de origen animal (leche, carne, huevo y pescado).

La situación cambió como resultado de las políticas de promoción de alimentos de origen animal promovidas en esa década y ha aumentó el consumo de los alimentos de origen animal (leche, carne, huevo y pescado), aceites vegetales (especialmente de soja y girasol), en tanto disminuyó el consumo de alimentos de origen vegetal como las legumbres, el sorgo, las raíces y los tubérculos.

Cuadro 1. Alimentos con mayores incrementos/decrementos en su consumo mundial, 1961-2007 (porcentajes)

Incremento		Decremento	
1.Aceites Vegetales	142.6	1.Legumbres secas	-31.6
2.Cerveza	14.1	2.Sorgo	-40.3
3.Pescado y productos del mar	85.6	3.Raíces y Tubérculos	-22.6
4.Carnes	74.3	4.Mantequilla	-23.5
5.Arroz	36.7	5.Grasa animales en general	-15.4
6.Huevo	91.1		

Fuente: Nashelly Ocampo y Flores Gonzalo, *Mercado de medios de subsistencia*, p. 160. Actualizado con datos de la FAO.

El cambio en el patrón de consumo alimentario provocó el incremento en la demanda de forrajes para la alimentación animal y alimentos de alto valor como productos frescos y piensos.

Lo anterior indujo la reestructuración agroalimentaria mundial predominando un nuevo orden agroalimentario consecuente a dichos patrones productivos y de consumo alimentario.

Los cambios que se presentaron en la agricultura estuvieron ligados a la trayectoria del petróleo por el avance en el desarrollo técnico con la Revolución Verde y con el desarrollo de agroquímicos, permitiendo el incremento de la producción de alimentos y los rendimientos.

Durante estos años, la producción de alimentos, especialmente de cereales estuvo en manos de los países desarrollados convirtiéndose en los principales exportadores. Tal fue el caso de Estados Unidos: “En 1980 Estados Unidos concentraba el 51% de las exportaciones de cereales en el ámbito mundial”²¹.

El predominio de los países desarrollados en el mercado agroalimentario provocó la desvaloración de los productos agropecuarios, ya que esos países impulsaron su producción

²¹ Blanca Rubio, “Crisis mundial y soberanía en América Latina”, p.13.

con apoyos y subsidios, en un intento por contrarrestar la caída de la tasa de ganancia porque el abaratamiento en las materias primas de origen agropecuario permite reducir los costos de producción y contribuye a la baja de los salarios de los trabajadores.

Desde 1982, el precio de los granos se mantuvo relativamente bajo hasta 1995 cuando se incrementaron debido a una fuerte sequía lo que provocó el aumento de la producción. Un año más tarde se liberalizaron al mercado los primeros cultivos transgénicos en Estados Unidos y Argentina. Los precios de los granos volvieron a estabilizarse.

A partir del 2000, la tendencia de bajos precios en granos se modificó. Los precios se incrementaron debido a la disminución en las reservas petroleras de Estados Unidos lo que provocó el aumento en los precios del petróleo. Dicha situación impactó en el precio de los alimentos y materias primas al incrementar los precios de los combustibles y los fertilizantes. Provocando una reducción de la producción de alimentos y cereales “en 2006 y 2007 la producción de cereales en el ámbito mundial cayó un 4 y un 7% respectivamente. Al inicio del 2008 las existencias de cereales habían alcanzado su nivel más bajo en 25 años”²².

Al elevarse los precios de alimentos y materias primas algunos países se vieron incentivados a producir una mayor cantidad de cereales. En América Latina la superficie cosechada de maíz en 2000 era de 23%, de soja de 20%, para trigo 8% y para caña de azúcar era 7% y de arroz 5%. Para 2007 algunas producciones aumentaron como la producción de soja que pasó a tener un porcentaje de superficie cosechada de 28%, mientras que otras se mantuvieron como el maíz de 21%, la caña de azúcar 7% y el trigo de 7%²³.

En América Latina, los cultivos de la soja y el maíz se convirtieron en los más importantes, para 2007 ambos cereales ocupaban el 49% de superficie cosechada lo cual nos evidencia la importancia que tienen estos cultivos.

Cabe mencionar que el maíz a nivel internacional, fue el único cereal que aumentó su producción debido al incremento en su demanda por el desarrollo de biocombustibles.

²² *Ibid.*, p.7.

²³ Datos tomados de *Ibid.*, p.16.

En el 2008, comenzó la crisis mundial que impactó en la agricultura favoreciendo la crisis alimentaria que se presentó en algunos países, resultado del aumento en los precios del petróleo y la disminución de la producción de cereales. A partir este año, los precios de los alimentos, especialmente los cereales aumentaron como resultado de cuatro factores: el aumento de los costos de los insumos, la caída de la producción, el impulso de los agrocombustibles y la financiarización de la agricultura. Ésta última estimulada por el traslado de la inversión especulativa que se dirigió del sector inmobiliario hacia la agricultura provocando el incremento en los precios de los principales cereales²⁴.

En 2009, los precios del petróleo y de los alimentos se estabilizaron, pero los precios de los alimentos no volvieron a los que existían en años previos. Lo anterior provocó el incremento de la producción de algunos cereales y favoreció la adopción y promoción de cultivos transgénicos en algunos países. Se fomentó la producción de maíz y de soja transgénica debido a la importancia que tienen ambos cultivos a nivel mundial.

Actualmente, el maíz “es uno de los cuatro cereales del mundo que constituyen más de 50% de la alimentación del mundo. Además, es el alimento habitual directo de la cuarta parte de la población en el mundo, y de 18 países (12 de América Latina y 6 de África) lo es de manera principal”²⁵. Aproximadamente, el 21% de la producción de maíz se destina como alimento y el resto tiene otros usos, el más usual es el de forraje.

Por su parte, la soja es la principal oleaginosa que se produce y consume en el mundo, ocupa el décimo lugar a nivel mundial con una producción de 241 millones de toneladas. La soja es un cultivo importante tanto para la alimentación humana como para la animal. También, es importante para la industria. El grano de la soja es usado como suplemento rico en proteínas para la alimentación de ganado vacuno, cerdos y aves domésticas. Por estos motivos el cultivo de la soja se ha expandido en años recientes.

La importancia que tienen ambos cultivos tanto para la alimentación como para otros procesos productivos nos habla del papel estratégico que han retomado ambos cultivos a

²⁴ Blanca Rubio, “Crisis mundial y soberanía en América Latina”, p. 12-18.

²⁵ Verónica Villa, *El maíz no es una cosa: es centro de origen*, p.117.

nivel mundial y nos explica porque algunos países de América Latina se volcaron hacia su producción.

1.3 El nuevo modelo de acumulación y especialización en Argentina basado en la soja transgénica como parte de la reestructuración mundial

Al recurrir al análisis de los patrones de reproducción del capital, se pueden observar tres patrones que han predominado en América Latina: a) el patrón de reproducción del capital denominado agro-minero-exportador durante el siglo XIX e inicios del siglo XX, b) el patrón industrial que va de los años cuarenta hasta los años setenta del siglo XX, c) y el actual patrón exportador de especialización productiva iniciado en los años setenta hasta nuestros días²⁶. En el caso específico de Argentina, también se puede observar una consonancia:

- a) El patrón de reproducción agro-exportador que va de 1880-1930.
- b) El patrón de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) que va de 1930-1970.
- c) El patrón exportador de especialización productiva de 1970 hasta nuestros días apoyado en la producción de soja.

La implementación del último patrón exportador de especialización productiva implicó toda una serie de transformaciones estructurales económicas, políticas, socio-culturales y tecnológicas, de reorganización de la normatividad jurídica, en las relaciones laborales (nuevas reglamentaciones sobre el tiempo de trabajo, seguridad social y remuneraciones etcétera), así como un fuerte proceso de internacionalización del capital (liberalización radical de los mercados de dinero y capital), en la movilidad de mano de obra (incremento de la migración) y la internacionalización de la producción. Lo cual posibilitó el

²⁶ Estos tres periodos son retomados de la propuesta hecha por Jaime Osorio en “El nuevo patrón exportador de especialización productiva en América Latina”, p. 32.

desplazamiento y fin del anterior patrón de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) que había predominado en Argentina de 1930 a 1970.

El anterior proceso, no podría entenderse sin analizar una serie de ajustes estructurales que comenzaron a aplicarse para cambiar la estructura productiva del campo argentino a partir del Proceso de Reorganización Nacional o dictadura militar (1976-1983) y los posteriores gobiernos de Raúl Alfonsín (1983-1989), Carlos Menem (1989-1999) y, recientemente, los gobiernos Néstor Kirchner (2003-2007) y Cristina Fernández de Kirchner (2007-2015). Los dos últimos han afectado el sistema agroalimentario y el sector agropecuario del país, siendo ambos de los más liberalizados del mundo.

La implementación del nuevo modelo productivo se encuentra ligado de manera directa con las transformaciones estructurales económicas, políticas, sociales-culturales y tecnológicas acontecidas a nivel mundial a partir de la crisis del modelo de acumulación de capital mundial iniciada en la década de 1970, que puso fin al patrón industrial en la mayoría de los países, lo que significó la destrucción de algunas industrias, la venta masiva de empresas públicas, el fortalecimiento de grandes capitales nacionales y extranjeros así como la dinamización de ciertos sectores como el comercio, la agroindustria, los alimentos, las telecomunicaciones y en menor medida la minería, la electrónica y el sector automovilístico²⁷.

1.4 Transformaciones en el campo argentino y la participación del Estado

Durante el proceso de Sustitución de Importaciones (ISI) el Estado Argentino se caracterizó por ejercer una fuerte intervención y regulación del espacio económico y social, favoreciendo la industrialización de algunos sectores (industrias livianas textiles, artefactos del hogar) que concordaron con políticas de redistribución de los ingresos entre los sectores populares. Esta situación favoreció el fortalecimiento de un mercado interno y de las producciones agropecuarias destinadas al consumo nacional, provocó que se vieran

²⁷ Jaime Osorio, *op.cit.*, p.36.

favorecidas las economías regionales y las producciones pampeanas, dedicadas a la producción de alimentos básicos de consumo popular.

Durante estos años, el Estado Argentino crea una serie de organismos que tenían como objetivo la regulación de la producción agropecuaria como la Junta Nacional de Granos (JNG) encargada de establecer los precios sostén y medidas anti cíclicas agropecuarias. Las políticas de regulación de la JNG permitieron mantener la rentabilidad de los medianos y los pequeños productores al fijar el precio sostén en la producción de granos básicos.

En área de procesamiento industrial de alimentos, la intervención estatal permitió la coexistencia de grandes empresas de transformación de granos (molinos, aceiteras, silos y otras industrias vinculadas al procesamiento de alimentos) junto con un grupo importante de medianas y pequeñas empresas nacionales denominadas *pymes* en las cuales predominaba el trabajo familiar. Misma situación, se presentó en el sector de la distribución final de alimentos que se caracterizó por la existencia de muchas *pymes* (pequeñas y medianas empresas). También, favoreció la coexistencia de grandes empresas nacionales, medianas y pequeñas en la distribución de granos.

En ese mismo periodo, el Estado Argentino creó el Instituto Argentino para la promoción del Intercambio (Iapi) logrando tener en sus manos el monopolio del comercio exterior, controlando las exportaciones mediante impuestos al comercio exterior conocidas como “retenciones”.

La política intervencionista del Estado en el sector agropecuario favoreció la presencia de “un fuerte sector chacarero o terrateniente en la región pampeana que coexistía junto con las grandes explotaciones ganaderas”²⁸. Los terratenientes o chacareros pampeanos, agrupados en la Sociedad Rural Argentina, ejercieron poder político no sólo mediante cargos en el gobierno sino a través de acuerdos.

Los sectores populares se vieron favorecidos ya que la redistribución de los ingresos benefició a estos sectores mediante políticas de bienestar social como la asistencia médica, el alza en los salarios reales, el aumento de la participación de los asalariados en el ingreso

²⁸ Norma Giarraca y Miguel Teubal, “Del Desarrollo agroindustrial a la expansión del “agronegocio”: el caso argentino”, p. 148.

nacional. También, permitió la participación de los sectores populares en sindicatos o asociaciones agropecuarias.

La llegada de la dictadura argentina puso fin al proceso de Sustitución de Importaciones (ISI), estableciéndose otro tipo de intervención y regulación social y económica por parte del Estado. El gobierno militar impulsó una serie de medidas tendientes a desregularizar o liberalizar la economía argentina. A darle mayor participación al sector financiero y favorecer el endeudamiento externo. Implementó una política externa que permitió al sector agropecuario exportador insertarse en la economía mundial.

A partir de ésta etapa el agro argentino comenzó sus primeras transformaciones en consonancia con las transformaciones registradas a nivel mundial como parte del cambio en los patrones de consumo alimentario y patrones de cultivos. Durante la década de 1970, el sector agropecuario argentino se caracterizó por tener un crecimiento económico importante aunque heterogéneo en las distintas regiones del país, siendo la región pampeana la que presentó el mayor crecimiento de la producción de cereales y oleaginosas.

Los incrementos en la producción de estos productos agropecuarios estuvieron orientados hacia el mercado mundial y se lograron gracias a la incorporación de nuevos paquetes tecnológicos, la mecanización de la agricultura, la incorporación de doble cosecha, el uso de semilla híbridas de sorgo, girasol y maíz desarrollados e impulsados por la Revolución Verde. Se duplicaron los rendimientos por hectáreas en pocos años y favoreció la expansión de cereales y oleaginosas en la región pampeana.

La tecnificación de la producción agropecuaria no fue homogénea, aunque su incorporación significó algunas transformaciones en la estructura social y productiva. Los ajustes que se hicieron en el agro argentino favorecieron la incorporación de la soja al campo y el desplazamiento de la agroindustria hacia el agronegocio que se consolidará con los posteriores gobiernos democráticos de Raúl Alfonsín y Carlos Menem.

Para la década de 1990, nuevamente el agro argentino sufrió nuevas transformaciones que lograron consolidar el agronegocio y que contribuyeron a la adopción de la soja transgénica. Las nuevas transformaciones del agro se llevaron a cabo a partir de 1991, año

en que entró en vigor el nuevo plan económico basado en la convertibilidad del peso argentino equivalente al dólar estadounidense. Y se aplicaron las siguientes medidas²⁹:

- a) A partir de 1989 se propone la “Eliminación o reducción de aranceles a la exportación e importación de productos e insumos agropecuarios”³⁰.
- b) Privatización de transporte terrestre (por el Decreto No.1143 en 1991), puertos (Ley de Actividades Portuarias No 24.093 y su decreto reglamentario 817/92) y de energía (La ley 24.065 en 1991).
- c) Desaparición de los principales órganos reguladores de la actividad pecuaria encargados de regular los precios, cupos de siembra y comercialización. En 1992 desaparece la Junta Nacional de Granos (JNG).
- d) Concentración transnacional y privada de la soja. Como resultado de la desregulación tanto de precios como cupos de siembra, en Argentina se produjo una fuerte concentración y privatización de las empresas dedicadas a la producción, distribución y comercialización de soja. Por ejemplo: en la industria del aceite, diez empresas controlan el mercado y dentro de esas diez, siete son extranjeras alcanzando un 85% de su capacidad instalada en la industria, algunas de esas empresas son Bunge y Born, Cargill, Dreyfus, Grupo Urquí y Vicentin (estas dos últimas son capitales nacionales las demás son empresas extranjeras)
- e) Desgravamen de las importaciones y exportaciones. Argentina realizó la devolución del Impuesto al Valor Agregado (IVA) a los exportadores de soja.
- f) La concentración de las mejores tierras en manos de grandes propietarios.
- g) Promoción de la producción agrícola para la exportación en detrimento del mercado interno que impacta en la pérdida de la soberanía alimentaria.
- h) Incremento en la importación de máquinas y agroquímicos.
- i) Promoción de la siembra directa y de los cultivos para la exportación. Ejemplo: promoción de la soja transgénica RR que es un cultivo dedicado en su mayoría a la exportación.

²⁹ Algunos de estos puntos son retomados de la tesis de Verónica Patraca, *El complejo sojero en Argentina: su impacto en el Mercosur y el medio ambiente*, pp. 28-29.

³⁰ *Ibid.*, p.28.

Estas modificaciones sentaron las bases para que los alimentos transgénicos fueran introducidos en Argentina. Al mismo tiempo el sector agropecuario se volvió cada vez más dependiente del sector exportador y se consolidó el nuevo patrón exportador de especialización productiva apoyado en la soja. Las modificaciones que sufrieron el sistema agropecuario y agroalimentario argentino, sólo fueron posible con el apoyo y respaldo del Estado que impulsó las medidas de reestructuración y modificación de las regulaciones y normas jurídicas necesarias.

1.5 Cambios en los agentes sociales durante el periodo de transformación del agro argentino

El período de transformación del agro argentino estuvo marcado por grandes pugnas entre diversos agentes económicos y sociales. La dictadura favoreció a la tradicional oligarquía terrateniente quién volvió a tomar la dirección sobre las políticas agrarias e inicio un nuevo proceso de concentración de las tierras restituyendo el monopolio sobre la propiedad de la tierra “en el que unas 6900 familias-empresas se quedan con el 49.7 % de la tierra de todo el país (35.5 millones de hectáreas)”³¹.

Durante este período, disminuyó la ganadería, y se incrementó la superficie sembrada de soja provocando que algunos chacareros comenzaran la producción de la misma. Los *farmers* o chacareros que tradicionalmente eran productores de maíz, lo remplazaron al adoptar el sistema de doble cultivo favoreciendo la adopción de trigo y soja (1976) y eliminaron la ganadería de sus explotaciones. Los grandes productores pampeanos que tradicionalmente habían sido ganaderos incorporaron la agricultura como otra más de sus producciones al aprovechar el uso de máquinas suministradas por los contratistas (otro nuevo actor que apareció con el auge de la producción agropecuaria industrial encargado de arrendar o suministrar maquinaria agrícola).

Los cambios más significativos en la estructura social se presentaron cuando la producción de soja se volvió una de las principales producciones del país, pues las transformaciones en

³¹ Fernando Barri y Juan Wahren, “El modelo sojero de desarrollo en la Argentina: tensiones y conflictos en la era del neocolonialismo de los agronegocios y el cientificismo-tecnológico”, s/p.

el campo argentino favorecieron el avance de algunos sectores económicos y sociales sobre otros.

Este fue el caso de los sectores empresariales del agro que son grandes grupos económicos formados por un conjunto de firmas coordinadas entre sí con una propiedad común y un número pequeño de directores comunes. Este grupo concentra el capital, las tierras y la diversificación de inversiones.

Los cambios agropecuarios estimularon el desarrollo de otros sujetos sociales como los contratistas que son pequeños empresarios que se dedican a realizar actividades mecanizadas de la producción agropecuaria. Los contratistas son contratados por los grandes productores durante períodos específicos.

La importancia de la figura del *farmer* o chacareros a raíz de las modificaciones sufridas en el agro argentino se vio disminuida, muchos de estos productores en el intento por introducir el nuevo paquete tecnológico y la producción de la soja en sus campos se endeudaron y algunos perdieron sus tierras o no pudieron acceder a la nueva producción agropecuaria y tuvieron que conformarse con arrendar sus tierras.

Los sectores medios y altos, comerciantes, profesionales, pequeños industriales de centros urbanos entraron a formar parte de la estructura social agropecuaria ya que algunos de ellos adquirieron las tierras que estaban anteriormente en las manos de los antiguos *farmers*.

El cambio más característico que se presentó con las transformaciones en el sector agropecuario fue que “en la cúpula de la estructura existiría una alta concentración y fusión con la alta burguesía nacional. No aparecerían, por ahora conexiones con grupos transnacionales. Dentro de estos sectores empresariales medios se daría una disminución de los *farmers* y una consolidación del sujeto “contratista” altamente mecanizado y conectado al sector a través del capital más que por la propiedad territorial”³².

Fue sólo con la introducción de la soja transgénica en Argentina que la vinculación con las empresas transnacionales se hizo más fuerte, eso se verá detalle más adelante.

³² Susana Aparicio y Norma Giarraca, “Las transformaciones en la agricultura; El impacto sobre los sectores sociales”, p.133.

1.6 Aparición de la soja en el campo argentino

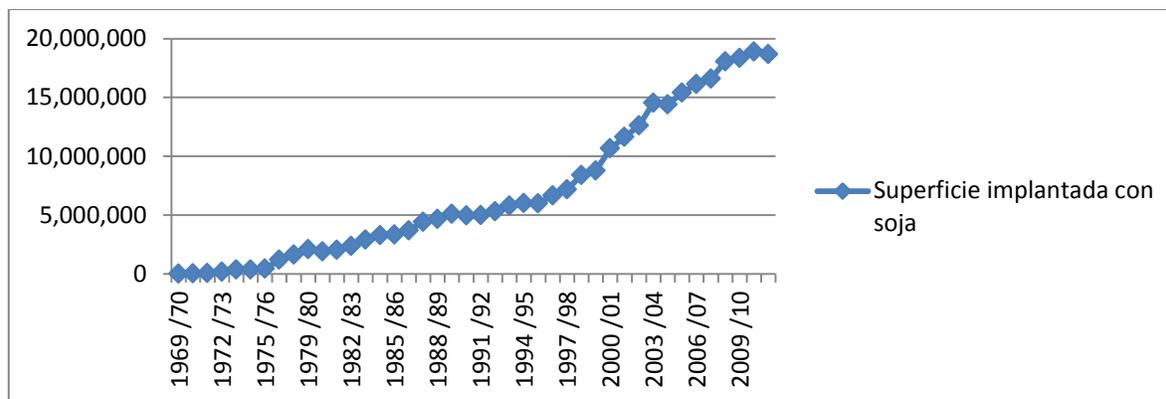
La adopción del cultivo de la soja en la campaña de 1971/72³³ se encuentra sumamente vinculada a la promoción del paquete tecnológico promovido en América Latina por la denominada “Revolución Verde”, que incentivaba el uso y desarrollo de agroquímicos e implementos agrícolas específicos, así como de insumos (semillas híbridas) que facilitarían la siembra y cosecha de ciertos cultivos básicos en Argentina. Además, promovía la adopción de otros cultivos debido a los posibles beneficios que podrían aportar al país, por esta razón se promocionó la producción de la soja en Argentina por que abría la posibilidad de obtener dos cosechas por año (trigo y soja) y por ende obtener mayores rendimientos por hectárea.

Desde la aparición de la soja en Argentina la superficie implantada en el país ha registrado un constante crecimiento³⁴, que tuvo su mayor despegue a partir de la segunda mitad de la década de 1990, cuando se introdujo por primera vez la soja transgénica RR (Roundup Ready) resistente al herbicida glifosato. A partir de la campaña de 1997/98 podemos ver un crecimiento exponencial de la producción y de la superficie implantada con soja transgénica RR.

³³ En Argentina el concepto de campaña agrícola se refiere al ciclo completo de los cultivos, que va desde la etapa de preparación del terreno hasta la cosecha. También hace referencia al período anual para la fijación de precios agrícolas.

³⁴ Superficie implantada se refiere a la superficie destinada para la rotación de dos o más cultivos; cuando se habla de “superficie implantada en primera ocupación” se hace alusión a la superficie que corresponde a los cultivos que ocuparon el primer lugar en la rotación o que iniciaron la campaña agrícola durante el período de referencia; y cuando se menciona “superficie implantada en segunda ocupación” nos referimos a la superficie ocupada por los cultivos que se sembraron en la misma superficie y que anteriormente fue ocupada por un primer cultivo dentro de la misma campaña agrícola.

Gráfica 1. Superficie implantada con soja en Argentina (ha) entre las campañas 1969/70-2011/12



Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

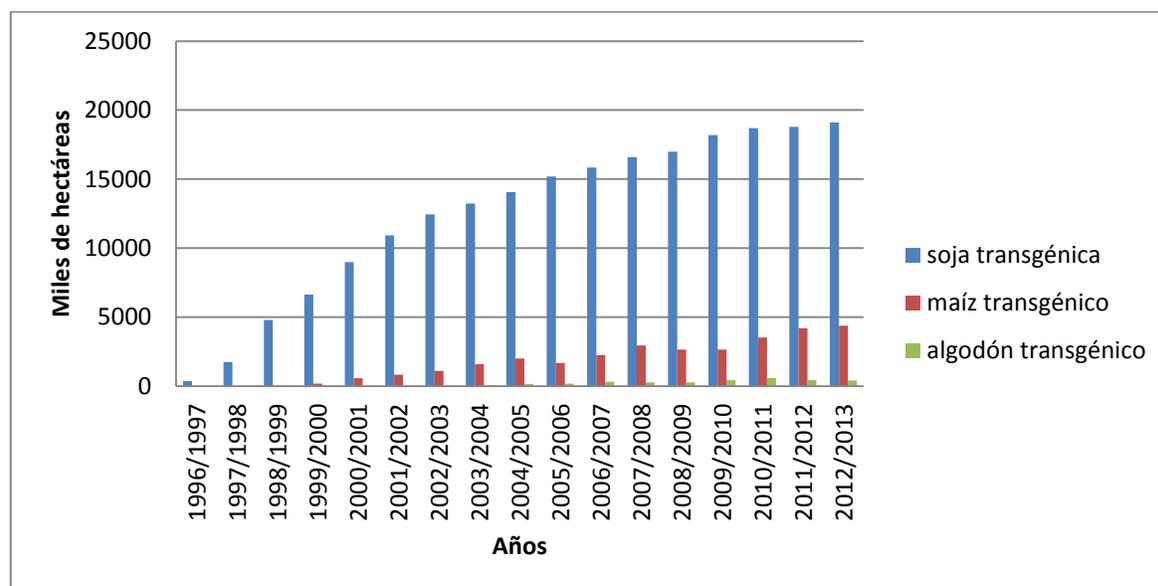
El incremento registrado en los últimos años de la producción de la soja transgénica RR provocó muchos impactos económicos, ecológicos y sociales. Su introducción desplazó a cultivos y productos tradicionales como el maíz, el algodón, el arroz, la producción de leche e incluso la ganadería vacuna etcétera. Lo anterior, significó una transformación radical del campo argentino, porque actualmente se apoya mayormente en la producción de soja transgénica RR y en el paquete tecnológico que lo acompaña, en detrimento de otras actividades productivas agropecuarias que tradicionalmente caracterizaban la producción agropecuaria del país.

1.7 Principales cultivos transgénicos en Argentina: especialmente el caso de la soja transgénica

Desde 1991 Argentina permitió las primeras autorizaciones experimentales y a campo abierto de cultivos transgénicos, especialmente de la soja transgénica RR, el algodón con resistencia a insectos y el maíz con genes marcadores. Pero no fue hasta 1996 cuando Argentina adoptó la producción de transgénicos de manera vertiginosa, a partir de ese mismo año comenzó la producción, comercialización y consumo de algunos cultivos transgénicos de manera generalizada.

Al observar la evolución de superficie cultivada con transgénicos en Argentina desde 1996 al 2013 se puede ver que su evolución se incrementó rápidamente, como se observa en el gráfico 2³⁵:

Gráfica 2. Evolución de la superficie cultivada con OGM en Argentina de la campaña de 1996-1997 a 2012 (en miles de ha)



Fuente: Elaboración propia con base a datos de ArgenBio

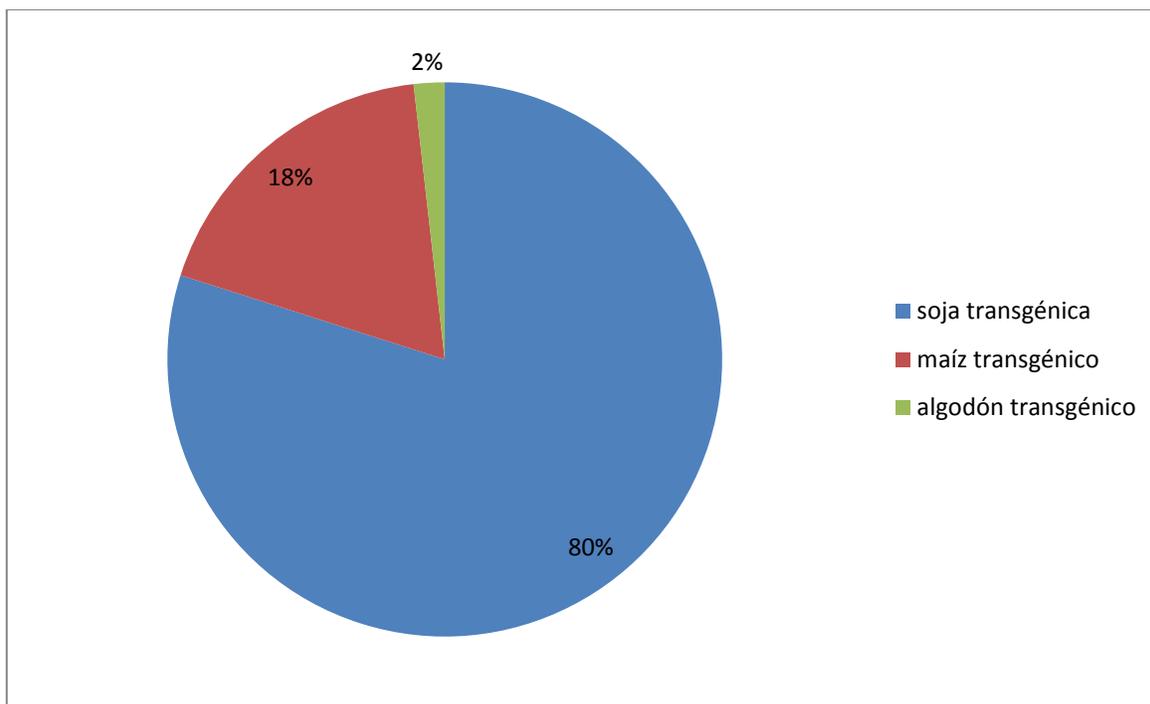
La superficie cultivada con transgénicos durante la campaña de 1996/1997 fue de 370 mil de hectáreas ocupando el 100% la superficie cultivada con soja transgénica tolerante a herbicida (TH). Ya para la campaña de 2012/2013 la superficie cultivada había crecido a 23,926 hectáreas, siendo la soja tolerante a herbicida (TH) el mayor cultivo que se sembró durante esta campaña con 79.9%, seguido del maíz transgénico (rubro que incluye maíz Bt: resistente a insectos lepidópteros; maíz TH: tolerante a herbicida glifosato; y maíz Bt X TH: resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida glifosato³⁶) con 18.3% y por

³⁵ Para ver con mayor detalle la evolución de la superficie cultivada con soja transgénica en Argentina respecto a la superficie cultivada con soja no transgénica ir al anexo en el Cuadro 21. Superficie sembrada con soja, por tipo de semillas en Argentina. Campaña 1969/70-2011/12.

³⁶ El maíz Bt es un maíz transgénico que produce en sus tejidos proteínas Cry, de manera que cuando las larvas del barrenador del maíz intentan alimentarse ya sea de la hoja o del tallo mueren al consumir esas proteínas. Por su parte, el maíz tolerante al herbicida TH se diferencia del maíz Bt en la medida en que este último produce sólo la proteína tipo Cry, en tanto que el maíz TH confiere enzimas a la tolerancia al herbicida. Finalmente el maíz Bt X TH posee ambas características acumuladas.

último el algodón transgénico con 1.8% (TH y Bt X TH) como se muestra en el siguiente gráfico³⁷:

Gráfica 3. Distribución de superficie cultivada con OGM en Argentina, por cultivo en la campaña de 2012-2013



Fuente: Elaboración propia con base a datos de ArgenBio

Durante la campaña de 1998/1999 comenzaron a sembrarse de manera comercial el maíz transgénico y el algodón transgénico, iniciando primero con 13 mil de hectáreas para el primer cultivo mencionado y 5 mil de hectáreas para el algodón transgénico. De allí, para adelante la superficie cultivada con estos últimos cultivos se incrementó paulatinamente, hasta llegar en la campaña del 2012/2013 a 4,376 mil de hectáreas para el maíz transgénico y 430,000 mil de hectáreas para el algodón transgénico.

La soja, el maíz y el algodón son los tres cultivos transgénicos más representativos que se cultivan en Argentina; aunque también se han sembrado cultivos transgénicos de colza, remolacha azucarera, trigo, papa, tomate, alfalfa, arroz, girasol, frutilla, pasto de miel,

³⁷ Los datos para la elaboración del siguiente gráfico se encuentran más adelante en el cuadro 2. Argentina: Evolución y porcentaje de la superficie cultivada con OGM (en miles de hectáreas) de 1996-1997 a 2012-2013.

naranja, trébol blanco y cártamo etcétera. A continuación se muestra la evolución de la superficie cultivada con transgénicos en Argentina:

Cuadro 2. Argentina: Evolución y porcentaje de la superficie cultivada con OGM (en miles de hectáreas) de 1996-1997 al 2012-2013

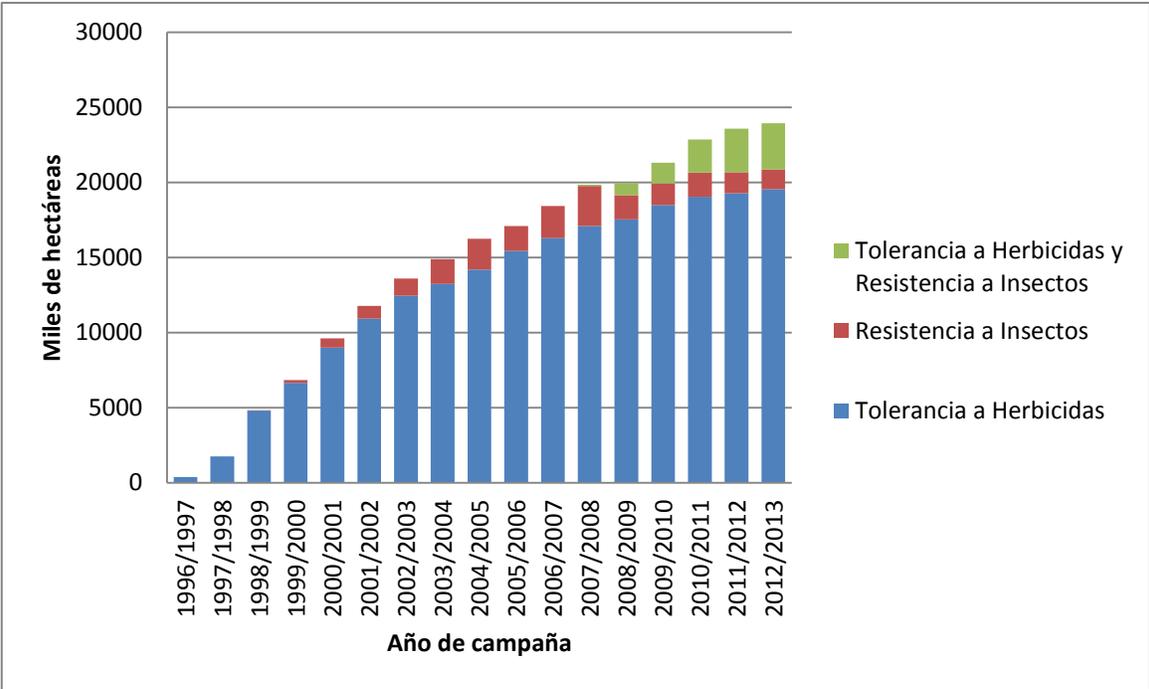
Año	Soja Transgénica		Maíz Transgénico		Algodón Transgénico		Total
	Miles de ha	%	Miles de ha	%	Miles de ha	%	
1996/1997	370	100.0	-	0.0	-	0.0	370
1997/1998	1,756	100.0	-	0.0	-	0.0	1,756
1998/1999	4,800	99.6	13	0.3	5	0.1	4,818
1999/2000	6,640	97.0	192	2.8	12	0.2	6,844
2000/2001	9,000	93.7	580	6.0	25	0.3	9,605
2001/2002	10,925	92.8	840	7.1	10	0.1	11,775
2002/2003	12,446	91.6	1,120	8.2	20.6	0.2	13,586
2003/2004	13,230	88.8	1,600	10.7	65	0.4	14,895
2004/2005	14,058	86.6	2,023	12.5	160	1.0	16,240.5
2005/2006	15,200	89.0	1,695	9.9	187.5	1.1	17,082.5
2006/2007	15,840	86.0	2,263	12.3	320	1.7	18,423
2007/2008	16,600	83.6	2,960	14.9	286.3	1.4	19,846.3
2008/2009	17,000	85.3	2,656	13.3	282	1.4	19,938
2009/2010	18,182	85.4	2,656	12.5	456.3	2.1	21,294.3
2010/2011	18,700	81.9	3,526	15.4	615.9	2.7	22,841.9
2011/2012	18,800	79.7	4,200	17.8	447	1.9	23,575
2012/2013	19,120	79.9	4,376	18.3	430	1.8	23,926

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de ArgenBio

Respecto al tipo de tecnologías dominantes en la producción de transgénicos en Argentina podemos observar que la mayor proporción corresponde a la tecnología de Tolerancia a

Herbicidas (TH) y en menor porción la Resistencia a Insectos (RI) y la Tolerancia a Herbicidas e Insecticidas (TH y RI), es decir, la producción de transgénicos en Argentina corresponde a la “primera generación de transgénicos” que tiene como objetivo ampliar las ventas de herbicidas e insecticidas ya que expresan genes tolerantes o de resistencia a herbicidas e insecticidas. A continuación se observa la gráfica que muestra la evolución de la participación de tecnologías dominantes en el área cultivada transgénica en Argentina desde 1996 al 2013:

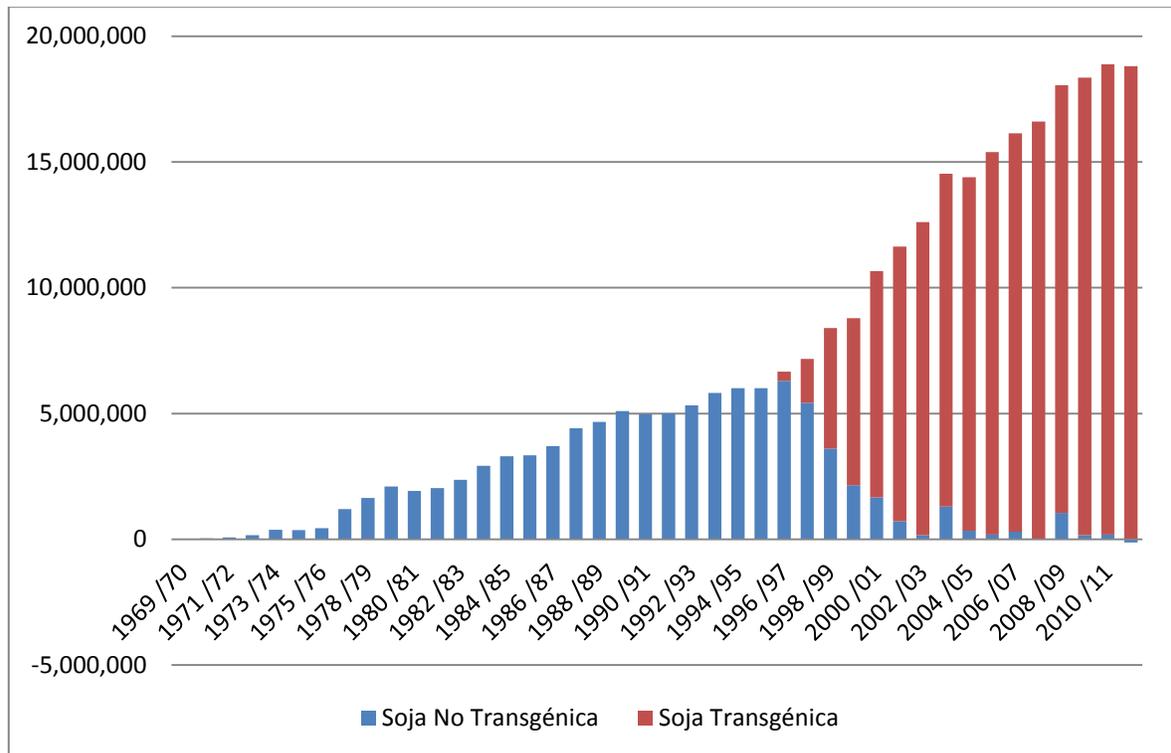
Gráfica 4. Evolución de tecnologías dominantes en el área cultivada transgénica en Argentina (1996-2013)



Fuente: Elaboración propia con base a datos de ArgenBio

Si se observa con detalle, el caso de la soja se puede ver que desde su introducción durante la campaña de 1996/1997 se dio una gran difusión de la soja transgénica, ya que se cultivaban sólo 370,000 hectáreas de soja transgénica respecto a 6,669,500 hectáreas de soja convencional o soja no transgénica, es decir, la soja transgénica sólo representaba el 5.5% del área cultivada respecto al área cultivada total de soja en el país, pero para la campaña 2011/12 la soja transgénica cultivada era ya de 18,800,000 hectáreas que correspondía al 100% del área total de soja cultivada del país.

Gráfica 5. Superficie sembrada con soja, por tipo de semillas en Argentina. Campaña 1969/70-2011/12

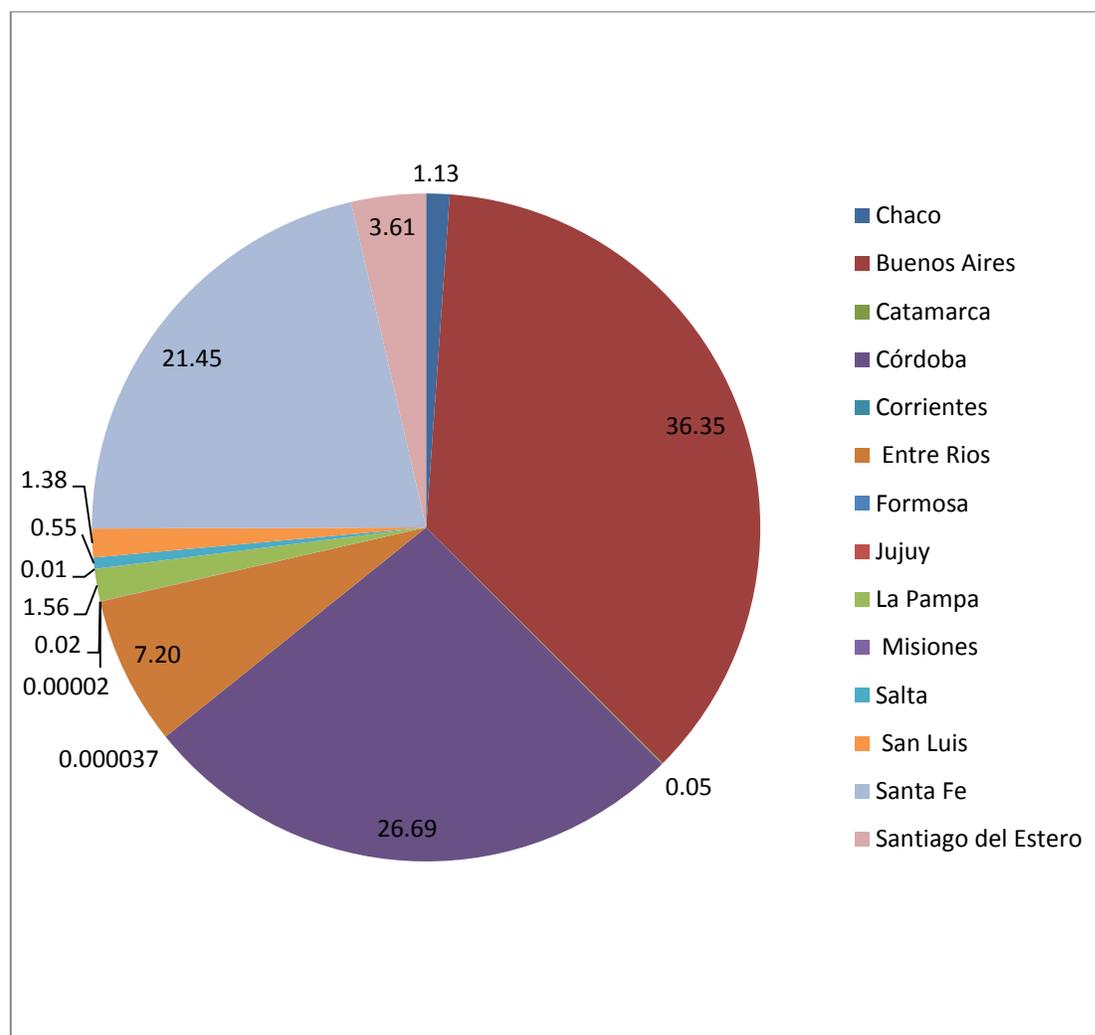


Fuente: Elaboración propia con base a datos de ArgenBio y Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

Las principales provincias argentinas productoras de soja durante la campaña de 2012/13 fueron Buenos Aires con 17,812,808 toneladas, que equivale al 36.3% de la producción total; le sigue la provincia de Córdoba con una producción de 13,080,804 toneladas, equivalente a 26.7% de la producción total de soja; en el tercer lugar se encuentra la provincia de Santa Fe con 10,509,390 toneladas, que equivale al 21.4% de la producción total de soja del país; el cuarto lugar se encuentra la provincia de Entre Ríos con una producción de 3,528,855 toneladas, es decir 7.2% de la producción total del país, por último está la provincia de Santiago del Estero que concentra sólo el 3.6% de la producción de soja en el país con 1,768,179 toneladas, en el siguiente gráfico se observa con mayor

detenimiento la distribución de la producción total de soja por provincia durante la campaña 2012/13³⁸:

Gráfica 6. Porcentaje de producción de soja por provincia durante la campaña 2012/2013



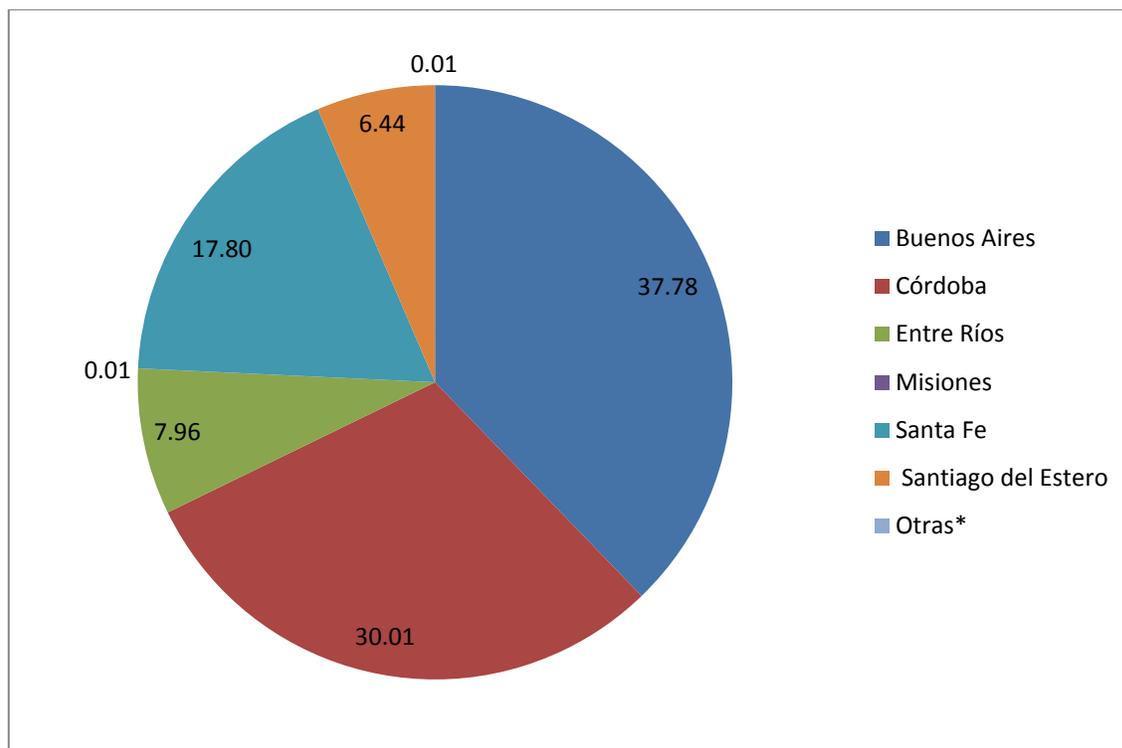
Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

Como en la actualidad prácticamente el 100% de la soja que se produce en Argentina es transgénica, son estas provincias donde se concentra la mayor parte de la producción de transgénicos en Argentina. Coincidentemente, son estas mismas provincias quienes poseen

³⁸ Para ver con mayor detenimiento las cifras ir al Anexo Estadístico y buscar el Cuadro 24. Producción de soja por Provincia durante la campaña 2012/13.

la mayor cantidad de superficie implantada de soja en Argentina como muestra el gráfico siguiente:

Gráfica 7. Porcentaje de la superficie implantada de soja por provincia campaña 2012/13



Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.*La categoría de otras incluye las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Salta y San Luis.

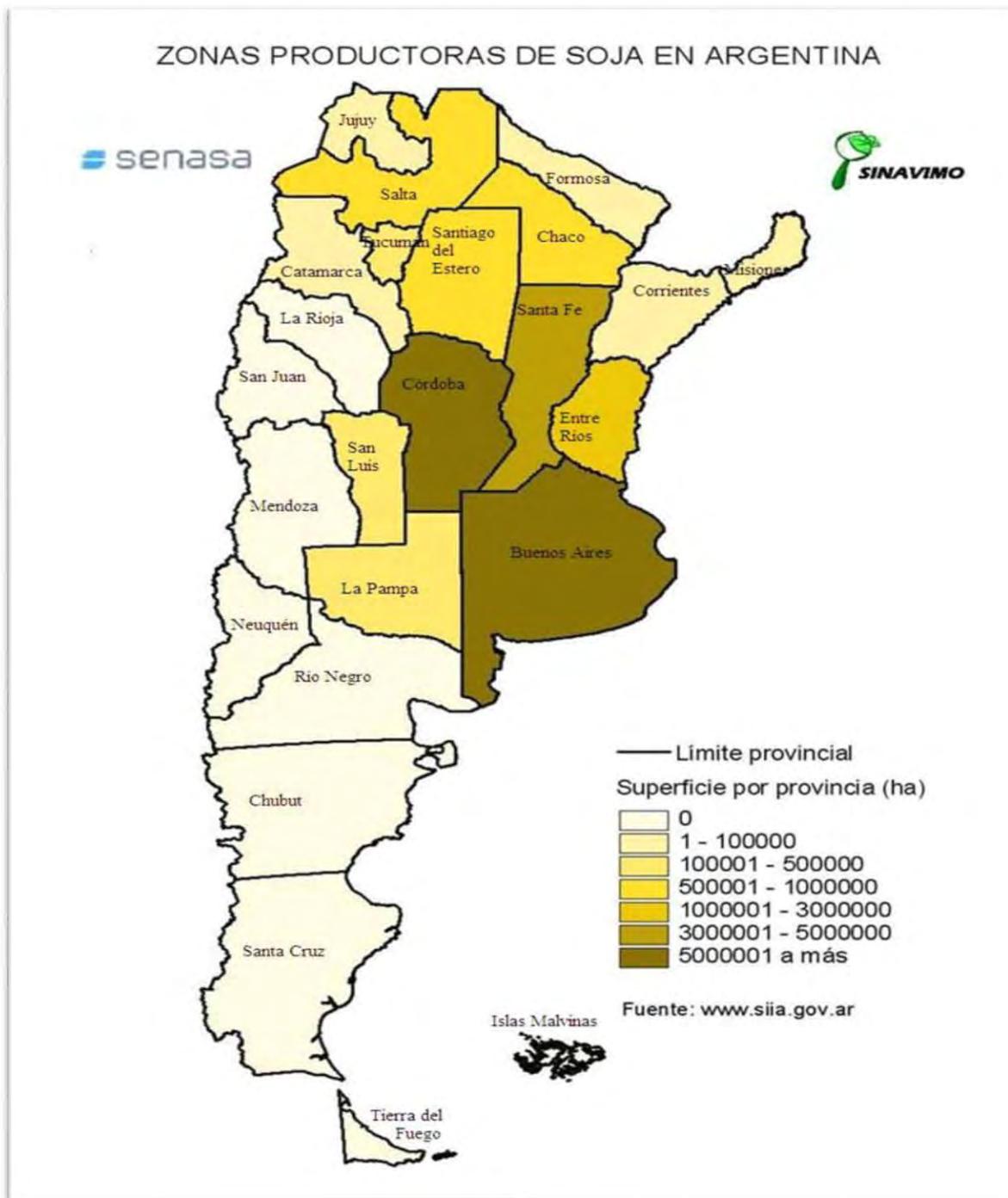
En la campaña 2012/13 eran prácticamente cinco provincias las que tenían la mayor dotación de superficie implantada con soja en Argentina, en primer lugar se encontraba la provincia de Buenos Aires con 6,734,155 hectáreas, equivalente a 37.7% de la superficie total implantada con soja, le seguía Córdoba con 5,349,312 hectáreas, es decir, 30% del total de la superficie implantada, en tercer lugar se encuentra la provincia de Santa Fe con 3,173,500 hectáreas, equivalente a 17.8 %, en cuarto lugar se ubica la Provincia de Entre Ríos con 1,418,600 hectáreas, es decir, 7.9% del total de la superficie implantada con soja y por

último se encuentra ubicada la provincia de Santiago del Estero con 1,148,210 hectáreas, es decir 6.4% de la superficie total implantada con soja en Argentina³⁹.

De esta forma podemos ubicar de manera geográfica dónde se encuentra las principales provincias productoras de soja de acuerdo al número de hectáreas que poseen como se muestran en el siguiente mapa:

³⁹ Para ver con mayor detenimiento los datos sobre la superficie implantada ir Anexo al Cuadro 20. Superficie implantada con soja en Argentina (ha) entre las campañas de 1969/70 a 2011/2012.

Mapa 1.



Fuente: Mapa retomado de www.siaa.gov.ar

El mapa nos ayuda a ubicar geográficamente que son estos mismos lugares donde mayormente se han presentado algunos de los mayores impactos económicos, ecológicos y sociales que han venido de la mano la producción de soja transgénica en Argentina.

Ahora bien, es necesario mencionar que el incremento de la producción de soja en Argentina registrado en los últimos años se encuentra ligado de manera directa con el alza de los precios internacionales de la soja y de otros *commodities*.

La adopción tan drástica de la soja transgénica ha representado un punto de inflexión para la agricultura argentina que provocó una reestructuración del agro argentino y una serie de transformaciones en los ámbitos económico, ecológico y social. A continuación se describen algunas de las principales transformaciones provocadas.

1.8 Características del nuevo modelo basado en la soja transgénica en Argentina

En Argentina como resultado de la consolidación y el avance del modelo basado en la soja transgénica, se ha presentado un cambio en la estructura económica-productiva, social y espacial que ha impactado en varios rubros. A nivel ambiental el nuevo modelo basado en la soja ha puesto en riesgo la biodiversidad y propiciado la contaminación animal, vegetal y humana; en el plano comercial y económico ha promovido la dependencia del país basada mayormente en la producción de un solo *commodity*: la soja. Esto ha implicado que Argentina en los últimos años se ha transformando en monoprodutor de soja, desplazando otros cultivos o producciones que le daban seguridad alimentaria, provocando que actualmente se encuentre atado a los vaivenes del precio internacional de la soja; en el plano tecnológico el nuevo modelo productivo provocó la dependencia de tecnología de manera casi exclusiva hacia las empresas transnacionales, lo que significa que una parte de la renta tecnológica es apropiada por ellas mismas y no se distribuye dentro de los demás actores productivos del país⁴⁰.

El desarrollo de nuevas tecnologías ha quedado en manos de las empresas transnacionales, pues en los últimos años el país ha reducido la investigación y desarrollo de las tecnologías necesarias para el modelo basado en la soja transgénica: semillas transgénicas, agroquímicos, máquinas sembradoras de siembra directa, tractores y cosechadoras etcétera;

⁴⁰ Diego Domínguez y Pablo Sabitino, "Con la soja al cuello: crónica de un país hambriento productor de divisas", pp. 213-238.

La profundización del nuevo modelo basado en la soja le dio una nueva cara al plano productivo del país, su adopción significó la existencia de una “agricultura industrial o agricultura sin agricultores”⁴¹, que impactó de manera directa en el plano social, reduciendo la cantidad de personas dedicadas a la agricultura ⁴².

1.9 Impactos económicos, ecológicos y sociales del modelo exportador y de especialización productiva basados en la soja transgénica en Argentina

a) Impactos en la actividad productiva agropecuaria y en la superficie cultivada

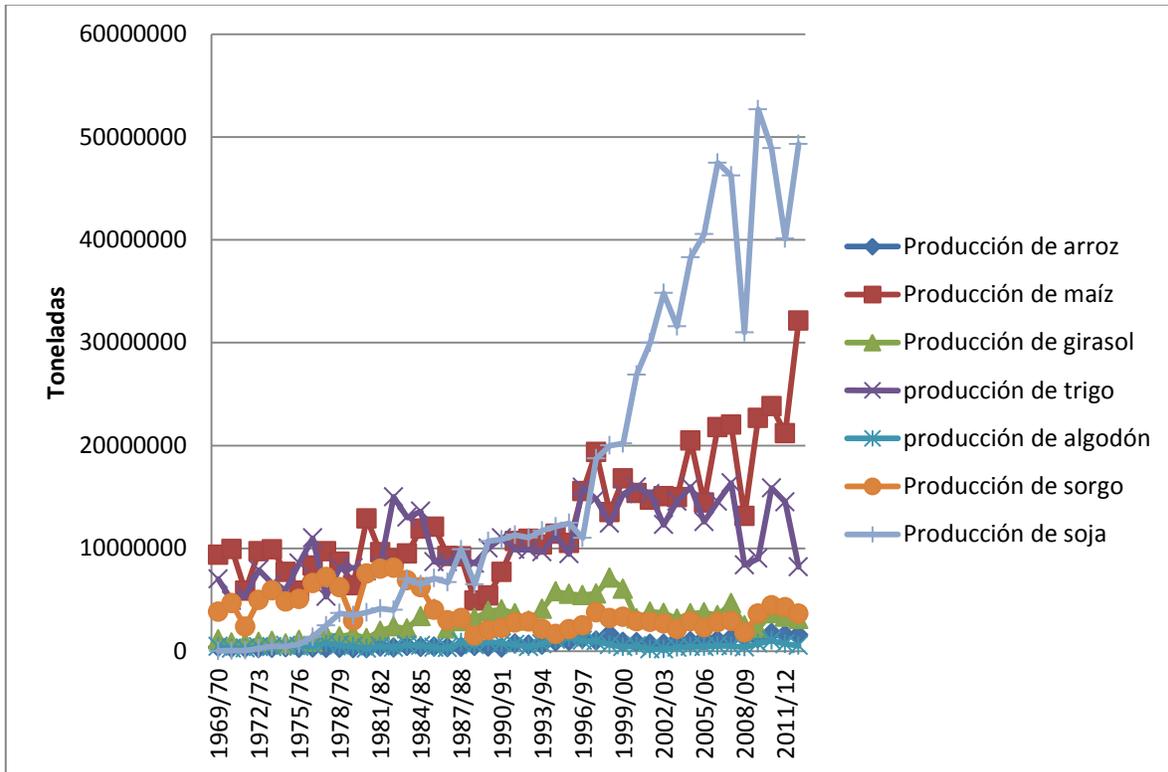
La producción de la soja ha venido incrementándose en los últimos años, hasta tener lo que algunos autores como Miguel Teubal denomina “el boom de la soja”, los efectos producidos por el nuevo patrón exportador de especialización productiva en Argentina son muy diversos y atañen distintos campos de estudio que van desde el económico, político, social, en la salud y el medio ambiente.

Desde su introducción la expansión de la soja se dio de manera vertiginosa como se puede observar en el siguiente gráfico:

⁴¹ Héctor Alimonda, *Los tormentos de la materia: aportes para una ecología política latinoamericana*, p.226.

⁴² Diego Domínguez y Sabatino *op.cit.*

Gráfica 8. Evolución de la producción de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/13 (Toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

En la campaña de 1969/70 se observa que la producción de soja era de casi 27 mil toneladas, aproximadamente; diez años después, en la campaña de 1980/81 su producción había aumentado a 3.7 millones de toneladas; nuevamente, para la campaña de 1990/91 la producción de soja aumentó sustancialmente a 10.8 millones de toneladas. A partir de la introducción de la soja transgénica RR, en la campaña de 1996/97, su producción comienza un ascenso espectacular, siendo para ese mismo año de 11 millones de toneladas. Para la campaña del 2000/01 la producción aumentó más del doble, es decir, 27 millones de toneladas, para la campaña 2007/08 que es el año en el que se da el “conflicto del agro”⁴³

⁴³ Durante el 2008 en Argentina se da lo que se conoce como el “conflicto del agro”, que surge como resultado de la aprobación de la Resolución 125 que establecía un régimen de retenciones móviles a las exportaciones de soja, con esta resolución el gobierno proponía aumentar las retenciones sobre las exportaciones de soja. El punto medular del conflicto radicaba en ver quiénes serían los que se apropiarían

la producción de la soja fue de 46 millones de toneladas. Para la campaña del 2010/11 la producción significó 49 millones de toneladas; y para la última campaña de 2012/13 con la que contamos con datos el aumento de la producción fue relativamente poco 49.3 millones de toneladas⁴⁴. El aumento registrado de la producción de la soja en los últimos años nos habla del enorme papel que cobro la producción de soja transgénica en Argentina.

Este crecimiento se encuentra ligado de manera importante a varios factores, entre los que encontramos la expansión de la frontera agrícola resultado, no sólo del aumento en la transformación del uso del suelo (que se dio en años recientes y que ha propiciado que a la par que aumentó la producción de soja fueran desplazados otros cultivos); a la incorporación tecnológica que permitió el avance de la frontera agrícola hacia tierras marginales; pero también el incremento de los rendimientos en las tierras a lugares donde son más productivas o de mejor calidad, así como al incremento de los precios internacionales de la soja.

La expansión de la frontera agrícola para la siembra de soja impactó de manera paralela la producción de otros productos agropecuarios, principalmente desplazó la producción de cereales como se puede observar en la gráfica anterior. Los principales cultivos afectados fueron el maíz y trigo que a partir de la campaña de 1998/99 nunca volvieron a estar por encima de la producción de soja. La producción del maíz en la campaña de 1996/97 era de

de la mayor parte de las ganancias recibidas de la exportación de la soja como resultado del alza de los precios internacionales de los *commodities* que se venía registrando desde el 2003. Ante esta situación surgió el enfrentamiento entre el gobierno y el “campo”: “Al gobierno le convenía impulsar el modelo sojero pues le permitía lograr importantes superávits de la balanza comercial y fiscal necesarios entre otras razones, hacer frente al pago de los servicios de la deuda externa. Asimismo, al “campo” le interesaba mantener un modelo que le era altamente rentable- por lo menos a sus principales protagonistas debido al alza continua de los precios de los *comodities* (principalmente de la soja) en el mercado internacional” citado en Norma Giarraca y Miguel Teubal, *Del paro agrario a las elecciones de 2009: tramas, reflexiones y debates*, p.194.

La Resolución 125 afectaba a los grandes productores agropecuarios quienes se veían como “los únicos verdaderos afectados” por las medidas que quería aprobar el gobierno, el conflicto se politizó y el desenlace parcial se dio cuando el Senado hecho para atrás la Medida 125 y decreto en el 2009 un sistema de compensaciones para diferentes segmentos de productores con la finalidad de marcar distintos tipos de retenciones pero al final esto no fue aprobado y el conflicto se invisibilizó. Es preciso destacar que ninguna de las dos partes que entraron en el conflicto proponían un cambio en el modelo económico basado en la soja transgénica sino más bien el conflicto se dio por la apropiación de esas ganancias extraordinarias que arrojaba la producción de la soja.

⁴⁴ Los datos específicos de la producción de soja se pueden observar con mayor detenimiento en el anexo estadístico en el Cuadro 26. Producción de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/2013.

15,536,820 toneladas, la producción de trigo para ese mismo año fue 15,913,600 toneladas y la producción de soja de 11,004,890 toneladas. Para la campaña de 1998/99 la producción había cambiado y la soja sobrepasó la producción del maíz y el trigo: la producción de soja fue 20,000,000 toneladas, en tanto que la producción de maíz era 13,504,100 toneladas y la de trigo fue de 12,443,000 toneladas. A partir de esa campaña la producción del maíz y el trigo nunca volvieron a estar a la par de la producción de la soja.

En el año 2012/13 (último año con el que contamos con datos) la producción de soja era de 49,306,201 toneladas mientras que la producción de maíz fue de 32,119,211 toneladas, la producción de trigo fue de 8,197,855 toneladas. Cómo se puede observar desde la introducción de la soja transgénica al campo argentino, ésta ha desplazado la producción de otros cultivos como el maíz, trigo y girasol, también otras producciones agropecuarias se han visto afectadas como la producción tambrera o lechera⁴⁵.

Básicamente el 90% de la producción de soja en Argentina se produce en la región pampeana (comprende las provincias de Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos, Buenos Aires y La Pampa) siendo esta “zona núcleo” donde se ha presentado uno de los mayores desplazamientos de la producción de soja sobre la producción de maíz y girasol. En Entre Ríos y La Pampa la soja desplazó algunos de los cultivos tradicionales como el trigo y el girasol. También se ha presentado el mismo proceso de desplazamiento de producciones en la región del Nordeste Argentino especialmente del Noroeste Argentino NOA (integrada por las provincias de: Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, y Santiago del Estero) donde la soja desplazó la caña de azúcar en Tucumán y el tabaco y en la región del Nordeste NEA (comprende las provincias de Formosa, Chaco, Corrientes y Misiones) la soja desplazó al maíz, el sorgo, el algodón especialmente en el Chaco. Además, en el sudeste y sudoeste de Buenos Aires en los últimos años se ha presentado un incremento de la producción de la soja⁴⁶.

⁴⁵ La producción tambrera es una actividad ganadera cuyo principal objetivo es la producción de leche utilizando para ello razas especializadas.

Para ver con mayor detenimiento las estadísticas de la producción de los cereales que han sido desplazados por la producción de la soja ir al Cuadro 26. Producción de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/2013, donde se podrá observar exactamente el momento en que se presentan dichos cambios.

⁴⁶ Osvaldo Barsky y Mabel Dávila. *La rebelión del campo. Historia del Conflicto agrario Argentino*, p.20.

El cambio en el uso del suelo provocado por la adopción de la soja también afectó la producción de otros productos agropecuarios: la producción de soja desplazó la producción ganadera de la región pampeana a zonas extrapampeanas donde los rendimientos son menores debido a la menor calidad de las tierras y la falta de tecnología adaptada a esas nuevas regiones donde sus condiciones son diversas por ejemplo: en la disponibilidad del agua o en sistemas de riego etcétera.

Como resultado de lo anterior se puede observar cómo la producción ganadera ha registrado cambios significativos desde 1980, especialmente el caso de la producción de carne y la producción de leche, este último rubro se ha visto mayormente afectado por la producción de soja.

Cuadro 3. Indicadores del ciclo tambero en Argentina (producción total nacional)

	1988	1995	1998	2002	2003
Producción(millones de litros)	6,061	8,507	9,540	8,150	8,600
Tambos	30,141	21,080	18,096	15,000	15,000
Vacas (en miles)	1,867	2,014	1,943	1,755	1,755
Vacas por tambo	62	96	107	117	117

Fuente: Cuadro tomado de Alimonda, Héctor. *Los tormentos de la materia: aportes para una ecología política latinoamericana*, p.225.

En el caso específico de la producción lechera esta se vio afectada de manera significativa, para el año de 1998 la producción lechera fue de 9,540 millones de litros, es decir había presentado un crecimiento sostenido respecto al periodo de 1988. Sin embargo, a partir del año 2003 cayó a niveles similares a los registrados en 1995 cuando la producción lechera fue de 8,507 millones de litros. Durante el 2003 la caída de la producción de leche coincidió con el incremento en los precios de la soja a nivel internacional lo que favoreció el aumento de la producción de la soja en Argentina y provocó la disminución en el número de vacas.

Además, lo que se puede observar es que con la entrada al campo argentino de la soja transgénica RR la cantidad de vacas también comenzó a disminuir, en 1996 eran 2,014 a

1998 a 1,943 vacas. Esto se relaciona de manera directa con la disminución en la cantidad de tambos⁴⁷, que desde 1998 se ha venido registrando por ejemplo: de 1998 al 2003 los tambos disminuyeron a la mitad. A la par que se redujo la cantidad de tambos, la introducción de soja transgénica ocasionó la concentración de esa actividad⁴⁸, es decir, aumentó la media de las vacas por tambo a casi al doble “a medida que ante el avance de la soja van desapareciendo los pequeños productores abastecedores de los mercados locales fueron quedando los mayores, que vuelcan su producción al mercado externo”⁴⁹.

Lo anterior nos indica que la adopción del modelo basado en la producción de la soja no sólo ha provocado cambios en el uso del suelo, sino además una nueva reconfiguración productiva. También ha cambiado la diversidad de las producciones de Argentina, que tradicionalmente habían sido la base de la seguridad y la soberanía alimentaria:

La diversidad de la producciones (algodón, lentejas, caña de azúcar, leche, carne, arroz, etcétera) que abastecían al país se redujeron frente a la uniformidad de la soja de exportación, generando un inexplicable desabastecimiento y aumento de la canasta básica argentina. Desde la devaluación del año 2002, la canasta básica alimentaria (CBA) aumentó 73%, y sólo cuatro de los veintitrés productos que la constituyen explican casi la totalidad del aumento; la leche, la carne, el queso y el pan; casualmente los productos (excepto el pan) que provienen de la ganadería, es decir, la actividad más afectada con el avance de la soja⁵⁰.

No solo la producción de la soja ha presentado un avance importante también la superficie sembrada con soja ha tenido un crecimiento sustancial, para la campaña de 1969/70 la superficie sembrada con soja sólo era de un poco más 30 mil hectáreas, para la campaña de 1980/81 la producción de soja ya había crecido 1.9 millones de hectáreas sembradas, durante la campaña de 1990/91 la superficie sembrada aumentó a 4.9 millones de hectáreas. A partir de la campaña de 1996/97 la superficie creció con mayor rapidez a 6 millones de hectáreas, este año es importante como ya se ha mencionado porque es la campaña en que

⁴⁷ Un tambo está compuesto por vientres, toros, terneras, terneros, toritos y vaquillonas los cuales sirven para la producción de leche.

⁴⁸ Héctor Alimonda, *Los tormentos de la materia, aportes para una ecología política latinoamericana*, pp. 213-238.

⁴⁹ *Ibid.*, p. 224.

⁵⁰ *Ibid.*, p.225.

se autoriza la siembra de soja transgénica RR en Argentina. Este aumento de la superficie sembrada con soja también está relacionado con el cambio en los precios relativos de los granos, durante esa campaña aumentó el precio de la soja en tanto que disminuyeron los precios de otros productos agropecuarios favoreciendo la adopción del cultivo de la soja:

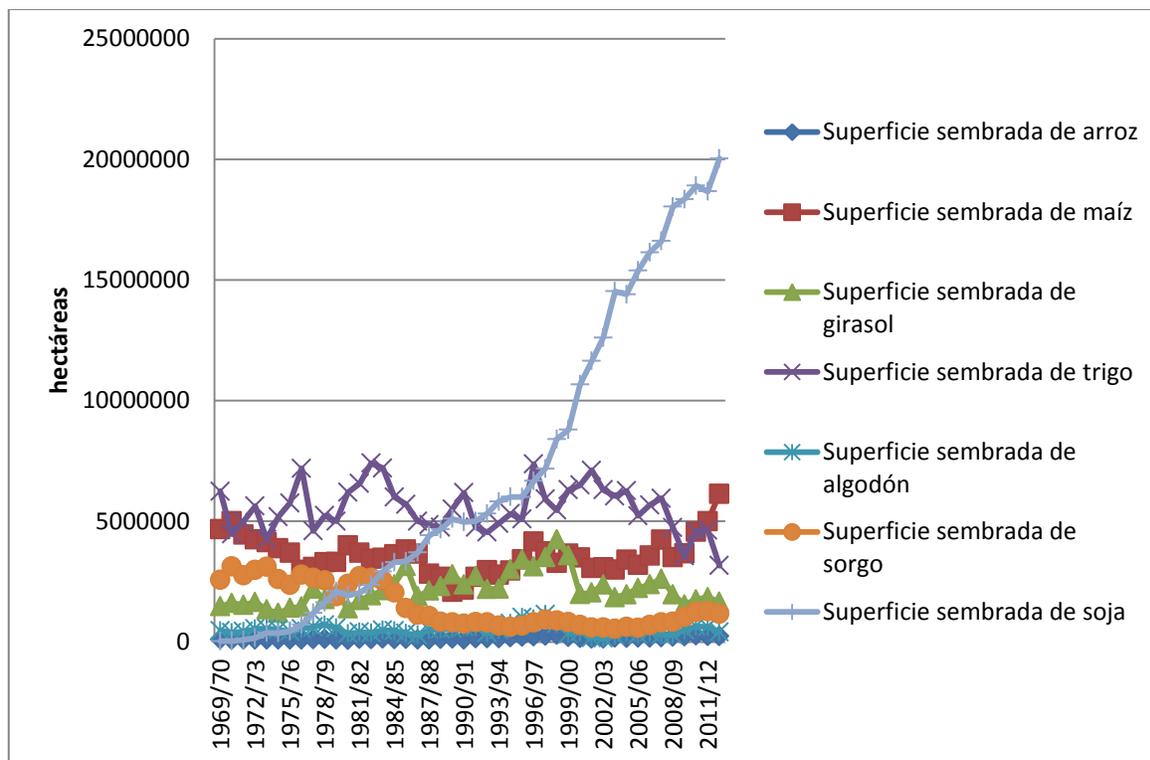
El precio del trigo en relación al de la soja se redujo un 19.75% en la campaña de 1996-1997 con respecto a la anterior. Los casos del maíz y el sorgo fueron más drásticos, ya que sus caídas fueron de 38.1% y 38% respectivamente, con relación al precio de la soja⁵¹.

Para la campaña de 2000/01 se puede observar un crecimiento de la superficie sembrada con soja, que alcanza 10.6 millones de hectáreas, en el año del 2007/08 la superficie sembrada es de 16.6 millones de hectáreas, para el 2010/11 se registran 18.9 millones de hectáreas de superficie sembrada con soja, y para la campaña de 2012/13 la superficie sembrada con soja es de 20 millones de hectáreas⁵².

⁵¹ Javier Rodríguez, “Consecuencias económicas de la difusión de la soja genéticamente modificada en Argentina 1996-2006 en Los señores de la soja”, p.168.

⁵² Los datos específicos de la producción de soja se pueden observar con mayor detenimiento en el anexo estadístico en el Cuadro 27. Superficie sembrada de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/13.

Gráfica 9. Evolución de la superficie sembrada de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2013/13 (hectáreas)



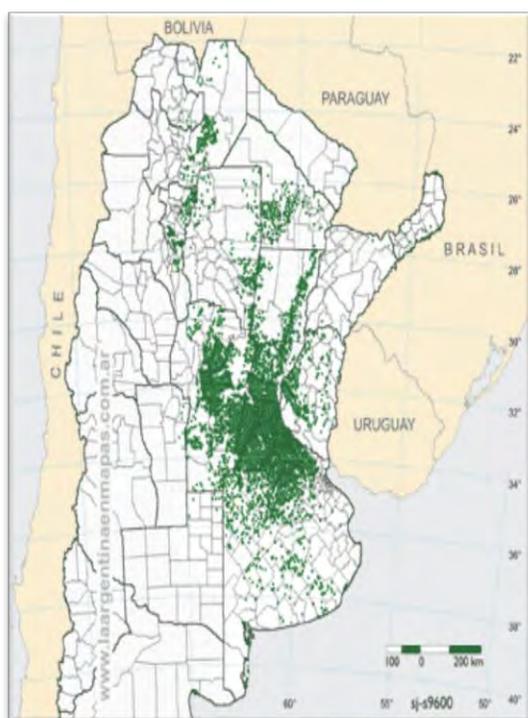
Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

Respecto a la superficie sembrada de otros cultivos, podemos observar que las superficies sembradas no varían demasiado, este fenómeno se presenta especialmente para el caso del maíz y el girasol. Lo que aconteció fue un desplazamiento espacial de algunas producciones hacia otras regiones del país, lo que significa que estos cultivos pasaron a sembrarse en otras regiones, sólo así es posible explicar por qué no varía significativamente la superficie de área sembrada de estos cultivos. Esto sucedió como ya mencionamos porque la producción de la soja transgénica avanzó hacia campos que tradicionalmente habían estado destinados a otros usos por ejemplo: a campos dedicados a la cría de ganado y a tambos en la región pampeña, campos dedicados al algodón y otros cereales y cultivos industriales en el Chaco pero sobre todo a la región de los Yungas, a algunos montes nativos (en las provincias del Chaco, Formosa, Santiago del Estero y Salta) y territorios donde viven comunidades campesinas e indígenas del norte de Argentina etcétera.

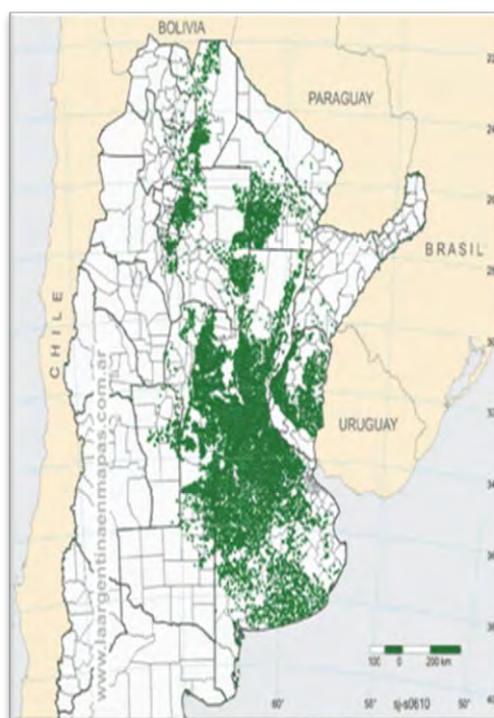
De esta manera, se puede afirmar que el avance en la siembra y producción de la soja se hizo en detrimento de la producción de trigo, maíz, leche y carne, lo cual afectó de manera directa la disponibilidad de esos productos para consumo interno y que sus efectos impactaron de manera directa en la seguridad y la soberanía alimentaria de Argentina⁵³.

A continuación se muestran dos mapas donde se puede observar con mayor detenimiento cómo ha ido aumentando el avance de la producción de la soja a otras regiones del país, a partir de 1996 cuando se introdujo la soja transgénica hasta el año del 2010:

Mapa 2. Avance de soja 1996-2000



Mapa 3. Avance de la soja 2006-2010



Fuente: Mapas tomados de http://www.laargentinaenmapas.com.ar/caste/trigo/trig_se.htm#

*Cada 1 punto por 1000 ha

⁵³ Osvaldo Barsky y Mabel Dávila, *La rebelión del campo. Historia del Conflicto agrario Argentino*, p.48.

Lo que se puede observar de los mapas anteriores es cómo el aumento sustancial de la producción de soja se dio a partir de la introducción de la de soja RR en 1996, que como consecuencia ha traído la expansión de la frontera agrícola a otras regiones:

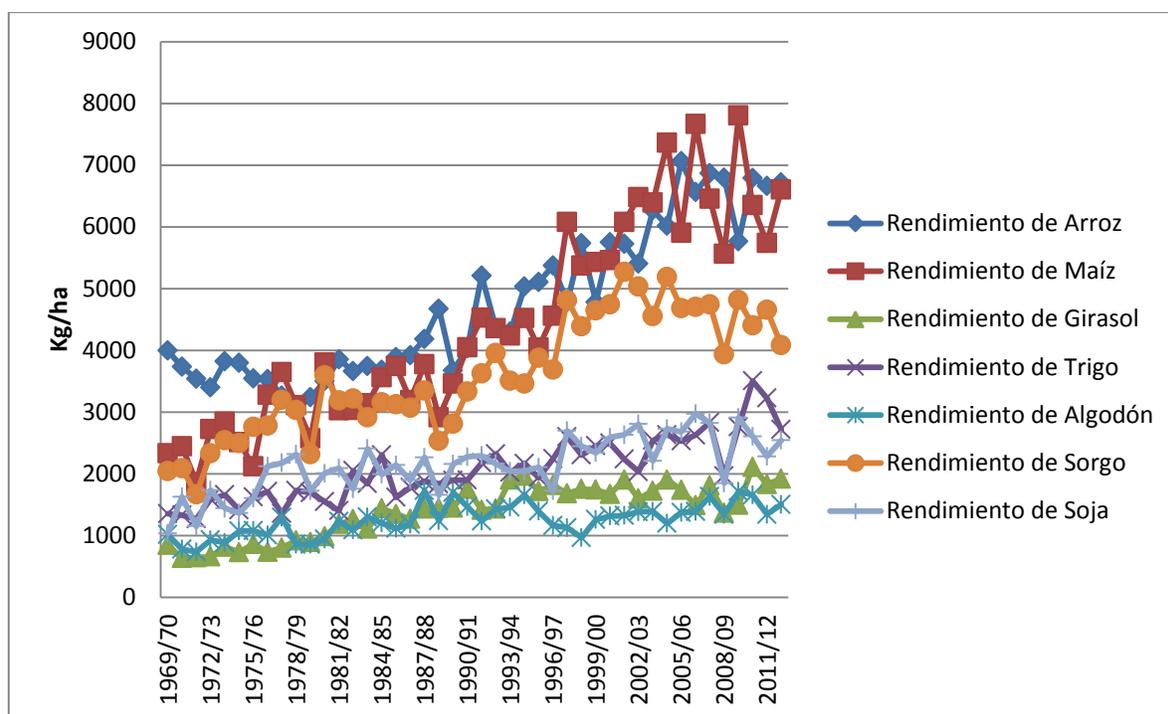
En definitiva, se presenta un desplazamiento de los últimos competidores de la soja hacia tierra de menor calidad y la reubicación del ganado principalmente bovino, hacia la zona del norte del país, mientras se profundizan los arrinconamientos, desalojos y procesos judiciales contra las comunidades indígenas y campesinas al tiempo que aumentaron los desmontes y la superficie puesta al servicio de la producción sojera⁵⁴.

A pesar de que la producción y la siembra de soja en Argentina superan por mucho la producción y la superficie sembrada de otros cereales, los rendimientos de la soja no son superiores a los rendimientos de esos mismos cereales, sino que está por debajo de ellos, con excepción del sorgo, el girasol y el algodón.

La evolución de los rendimientos de la soja y otros cultivos la podemos observar en el gráfico siguiente:

⁵⁴ Norma Giarraca y Miguel Teubal, *Del paro agrario a las elecciones de 2009: tramas, reflexiones y debates*, p. 204.

Gráfica 10. Evolución de los rendimientos de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/13 (Kg/Ha)



Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

En la campaña de 1990/91 los rendimientos de soja promediaban 2,275 ton/ha, es hasta la campaña de 1997/98 cuando los rendimientos de la soja comienzan a recuperarse después de una caída constante llegando a ser de 2,694 ton/ha, dicha recuperación fue resultado de muchos factores donde encontramos el incremento en el uso de agroquímicos, la ampliación de la frontera agropecuaria hacia los montes o hacia zonas donde se rotaba la ganadería y desplazamiento de cultivos en que las características de las tierras favorecían la productividad del cultivo y por ende mejores rendimientos. Debido a que este incremento se dio en campañas posteriores a la introducción de la soja transgénica RR en 1996, dicha recuperación fue explicada como resultado de la incorporación del nuevo paquete tecnológico que implicaba la producción de soja transgénica RR (agroquímicos, siembra directa, semillas transgénicas y mecanización). El incremento de los rendimientos se atribuía al nuevo modelo agroindustrial. Este argumento no considera un factor principal de la recuperación y que es la ampliación de la frontera agrícola, de vital importancia para

explicar de manera más adecuada el incremento de los rendimientos que se registraron a partir de ese año.

El rendimiento promedio de la soja es de 2,971 kilos por hectárea. Aquí debemos tener algunas consideraciones, pues no es el mismo rendimiento que presenta la soja de primera y segundo cultivo, pero además los rendimientos no son los mismos de una región a otra, pues el rendimiento está ligado también a la calidad de la tierra y de otras condiciones como la disponibilidad de agua, de sistemas de riego de adopción de tecnología como de mecanización o de uso de fertilizantes etcétera⁵⁵.

Como se puede observar, han sido muchas las transformaciones que se han hecho evidentes con la introducción de la soja transgénica RR no sólo en el ámbito de las transformaciones productivas que impactan los patrones de cultivos del país, sino también la expansión de la frontera agrícola hacia otras regiones o zonas para aumentar la superficie necesaria para la producción de soja, es evidente que estas transformaciones productivas han tenido impactos económicos, ecológicos y sociales de gran relevancia que un poco más adelante de este trabajo se abordarán con el detenimiento que se merecen.

b) Impacto en las explotaciones agropecuarias y en la agricultura familiar como resultado de la adopción del nuevo modelo exportador y de especialización basado en la soja

La adopción del nuevo modelo de acumulación exportador y de especialización productiva basado en la soja transgénica en Argentina, trajo como consecuencia la desarticulación de la agricultura familiar (donde se encuentran los productores medianos, pequeños y campesinos). Lo que se ha podido observar desde la introducción de la soja transgénica es la desaparición progresiva de los pequeños y medianos productores, así como campesinos, dando como resultado lo que algunos autores como Miguel Teubal denominan “una agricultura sin agricultores” y una concentración y control de la tierra y de las explotaciones agropecuarias (EAPs).

⁵⁵ Osvaldo Barsky y Mabel Dávila, *op. cit.*, p.26.

En el siguiente cuadro se podrá ver que el mayor número de explotaciones agropecuarias antes del censo de 1988 se concentraba en las explotaciones de 26 a 100 hectáreas y de 6 a 25 hectáreas, lo que nos indica que la mayor parte de las tierras estaban en manos de los pequeños y medianos productores así como de los campesinos. Pero a partir del 2002 cuando se propagó la producción de la soja transgénica, se observa la reducción del número de explotaciones agropecuarias (EAPs) sobre todo en los estratos que van de 6 a 25 hectáreas, de 26 a 100 hectáreas y de 101 a 200 hectáreas. Las explotaciones que se mantienen son las de mayor tamaño pues no decrecen sustancialmente como es el caso de las explotaciones de 201 a 1000 hectáreas, de 1001 a 5000 hectáreas, de 5001 a 10000 hectáreas y en algunos casos aumentan.

La desaparición de las explotaciones con menor cantidad de hectáreas impactó de manera directa la pequeña producción, e hizo evidente la concentración y control de la tierra: “no sólo disminuye drásticamente la pequeña producción (hasta 25 hectáreas), sino que el sacudón se extiende hasta las de 500 hectáreas y aumentan los llamados estratos medios y altos”⁵⁶.

⁵⁶ Norma Giarraca, “Apuntes para una sociología de las emergencias: el campesinado y las poblaciones indígenas en la lucha por el territorio y bienes naturales en Argentina”, p.21.

Cuadro 4. Evolución histórica de la cantidad de EAPs según estratos de superficie

Estratos	CNA 1947	CNA 1960	CNA 1969	CNA 1988	CNA 2002	CNA 2008*
0-5	59,616	71,814	100,379	57,057	40,957	s/d
06-25	101,836	109,590	125,686	84,618	62,497	s/d
26-100	128,285	127,463	139,067	93,271	68,668	s/d
101-200	63,025	58,795	63,438	47,083	34,614	s/d
201-1000	62,976	63,153	77,047	68,873	61,652	s/d
1001-5000	20,151	20,697	25,829	21,254	22,877	s/d
5001-10000	3,393	3,110	3,861	3,339	3,373	s/d
más de 10000	2,149	2,551	3,123	2,862	2,787	s/d
Total EAPs con límites definidos	441,431	457,173	538,430	378,357	297,425	251,082
Campo abierto	4,749	14,583	0	0	0	0
EAPs sin límites definidos	25,209	0	0	42,864	36,108	25,499
Total de EAPs con y sin límites definidos	471,389	471,756	538,430	421,221	630,958	276,581

Fuente: Cuadro tomado de Giarracca, Norma. y Miguel Teubal. *El campo argentino en la encrucijada. Tierra, resistencia y ecos en la ciudad*, p.61. Complementados con datos preliminares del Censo Nacional Agropecuario del 2008 en Argentina.

*Los datos del censo del 2008 son datos preliminares.

El Cuadro 5 nos muestra con mucha mayor claridad cómo se ha reducido el número de las pequeñas explotaciones en los últimos años. Durante 1969, antes de la introducción de la soja al campo argentino las pequeñas explotaciones agropecuarias representaban 79.6%, para 1988 esa cantidad se había reducido en un 5.6%. Según el Censo Nacional Agropecuario del 2002 (últimos datos que se tienen ya que el último censo del 2008 dejó de tomar en consideración estas cifras y cambió de metodología) las pequeñas explotaciones se habían reducido a 69.51%, es decir de 1969 al 2002 hubo una reducción de 10.09% en el número de las pequeñas explotaciones agropecuarias, en tanto que, de 1988 al 2002 las pequeñas explotaciones agropecuarias disminuyeron en 5.03%.

Por otro, lado se puede observar que las medianas explotaciones agropecuarias han ido aumentando progresivamente, en 1969 las medianas explotaciones eran de 14.31%, y para 1988 eran el 18.2%, lo que significa que las medianas explotaciones crecieron en 3.89%

durante ese mismo período, y para el 2002 las medianas explotaciones habían crecido 20.73%, lo que implica un crecimiento de 1.93% respecto a 1988.

Donde se puede observar un crecimiento estable es en las grandes explotaciones agropecuarias, así de 1969 a 1988 las grandes explotaciones crecieron en 1.17% y de 1988 al 2002 crecieron 2%.

Cuadro 5. Peso relativo de las Explotaciones Agropecuarias de Producción (EAPs) por estratos según los distintos Censos Nacionales Agropecuarios (CNA)

Tamaño de las EAPs	CNA 1947	CNA 1960	CNA 1969	CNA 1988	CNA 2002
EAPs Pequeñas	79.91	80.42	79.6	74.54	69.51
EAPs Medianas	14.27	13.81	14.31	18.2	20.73
EAPs Grandes	5.82	5.77	6.09	7.26	9.76
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Norma Giarracca y Miguel Teubal, *El campo argentino en la encrucijada. Tierra, resistencia y ecos en la ciudad*, p.62.

El crecimiento de las medianas explotaciones agropecuarias (EAPs) nos indica que en los últimos años se incentivó la concentración de las tierras a raíz de la aparición de la soja transgénica ya que su producción requería de una mayor extensión de tierra y una mayor rentabilidad debido al paquete tecnológico que debían incorporar los productores. También explica el aumento en el fenómeno del arrendamiento de las mismas que se ha venido presentando en Argentina y que permitió que los dueños de las explotaciones agropecuarias siguieran conservando sus tierras en el papel aunque el control de estas generalmente pasaba a manos de los *pools de siembra*⁵⁷. Por eso, en el Cuadro 5. Peso relativo de las EAPs por estratos según los distintos censos, no se observan cambios sustanciales respecto a la concentración de las tierras en pocas manos sobre todo en las explotaciones

⁵⁷ “Un *pool* de siembra es un fondo de inversión constituido por inversores particulares de diverso tamaño de capital y/o empresas, generalmente ajenos al sector agropecuario, que contratan tierras de pequeños y medianos productores mediante el sistema de aparecería o mediería para explotar grandes superficies. Es un sistema empresarial transitorio que se dedica a la producción agropecuaria para lo cual contrata equipos de siembra, fumigación, cosecha y transporte, e incluye las etapas de comercialización y exportación” en Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano. *Modelo agrícola e impacto socio-ambiental en la Argentina: monocultivo y agronegocios*, p.17.

agropecuarias grandes (EAPs), pues muchas de las pequeñas y medianas explotaciones han sido arrendadas más no vendidas.

A las grandes empresas no les ha interesado comprar grandes superficies de tierras, pues la compra de ellas les significa un capital de lenta circulación, por lo que les resulta más fácil rentarlas a los pequeños y medianos productores así como a los campesinos, quienes han encontrado en el arrendamiento de sus tierras una opción complementaria para vivir ante la imposibilidad de poder participar en la producción de soja transgénica RR debido a su alto costo de producción tendencia que ha favorecido la concentración y el control de la tierras en pocas manos.

El efecto que ha tenido la producción de la soja transgénica en el arrendamiento en la principal zona productora en Argentina (la región de la Pampa) se puede observar claramente en el Cuadro 6, que muestra cómo las tierras arrendadas pasan de 11,566,816 hectáreas en 1988 a 17,333,123 hectáreas en el 2002, un crecimiento de 49%, mientras las tierras trabajadas por sus propietarios pasaron de 63,589,989 hectáreas a 59,009,761 lo que significa una reducción de -7.2% para el mismo periodo.

Una vez que se produjo el incremento de la producción de soja transgénica el fenómeno del arrendamiento creció en detrimento de la producción efectuada por los propios propietarios de la tierra, lo que implica necesariamente la expulsión de mano de obra de los pequeños y medianos productores y campesinos de las tierras y trabajadores agrícolas.

Cuadro 6. Distribución de la tierra de la región pampeana* según la toma de tenencia de tierra, 1988 y 2002 (en millones de hectáreas y porcentajes)

	1988		2002		Diferencia 2002-1988	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Total Región Pampeana	70,749,256	100	68,245,542	100	-2,503,714	-3.5
1. Tierras trabajadas por propietarios	63,589,989	89.9	59,009,761	86.3	-4,580,228	-7.2
2. Propietarios que no toman tierra	44,051,073	62.3	34,520,100	50.5	-9,530,973	-21.6
3. Propietarios que toman tierra en:	19,538,916	27.6	24,489,661	35.8	4,950,745	25.3
3.1 Arrendamiento	11,566,816	16.3	17,333,123	25.4	5,766,307	49.9
3.2 Contrato accidental	4,249,416	6	2,953,074	4.3	-1,296,342	-30.5
3.3 Otros**	3,722,684	5.3	4,105,244	6	382,560	10.3
4. Tierra trabajada por no propietarios:	7,159,267	10.2	9,235,781	13.5	2,076,514	49.6
4.1 Arrendamiento	3,591,452	5.1	5,474,838	8	1,883,386	52.4
4.2 Contrato accidental	1,124,639	1.6	901,670	1.3	-222,969	-19.8
4.3 Otros**	2,443,176	3.5	2,859,273	4.2	416,097	17

*Comprende las provincias de Buenos Aires, La Pamapa, Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos. ** Incluye tierras ocupadas, aparecería, que no tienen la tenencia discriminada y otras. Fuente: El cuadro fue elaborado con base a los Censos Nacionales Agropecuarios de 1988 y 2002 tomado de Norma Giarraca y Miguel Teubal, *Del paro agrario a las elecciones de 2009: tramas, reflexiones y debates*, p. 320.

A partir de la expansión de la producción de la soja transgénica también se dio un proceso de ampliación de la frontera agrícola hacia montes nativos, de la pampa húmeda y/o hacia tierras marginales lo que implica la concentración y centralización de la tierra en manos de los grandes productores agropecuarios y de los fondos de inversión o *pools de siembra* para el agro, provocando el fenómeno de “arrinconamiento” que es la disputa por el control, la concentración y centralización de la tierra y que afecta mayormente a los pequeños y medianos productores y trabajadores agrícolas.

Dicho “arrinconamiento” no se ha dado en todos los casos de manera pacífica o mediante el acuerdo entre las dos partes (compradores y vendedores de la tierra), sino que en muchos casos han sido mediante tres mecanismos: a) a través de la violencia por parte de unos

autodenominados “policías”, que son guardias privadas que defienden los intereses de los grandes productores y que se dedican a hostigar a los pequeños y medianos productores así como a los campesinos; b) mediante la contaminación transgénica que afecta a los cultivos, ya que se vuelve una forma de presión para que los pequeños y medianos productores vendan o arrienden sus tierras a grandes productores, contribuyendo así a la expulsión de mano de obra campesina; y c) mediante el endeudamiento resultado de la adopción del paquete tecnológico que necesita la producción de soja transgénica, que provocó el remate o arrendamiento de las tierras al no poder ser pagar dichas deudas.

La desaparición de las medianas y pequeñas explotaciones agropecuarias así como el incremento de las tierras arrendadas están estrechamente ligados a la expulsión masiva de los pequeños y medianos productores así como de los campesinos.

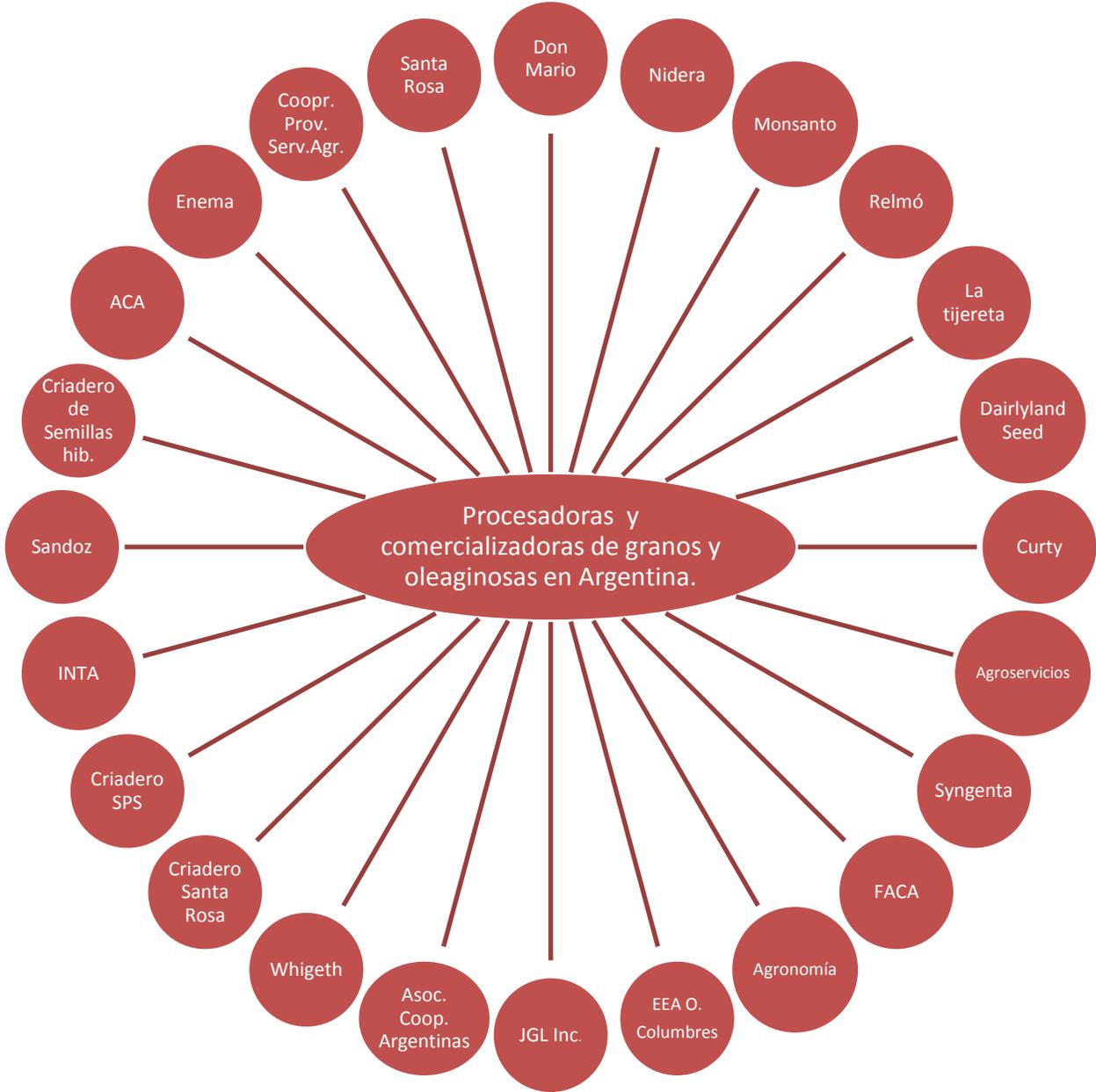
c) Transformaciones en los actores sociales y económicos como resultado de la adopción del nuevo modelo exportador y de especialización basado en la soja

Como resultado de la adopción del nuevo modelo económico de especialización basado en la producción de soja en Argentina, el sector agrario sufrió una serie de cambios sustanciales entre los que encontramos la incorporación de nuevos actores sociales y económicos, así como una mayor participación de algunos actores en detrimento de otros, que habían tenido mucho mayor relevancia en años previos a la adopción de la soja, lo que significa que hoy en día predominan en el sector agrario argentino tres grupos:

1) El primer grupo está conformado por las grandes empresas nacionales y trasnacionales, se caracteriza por ser el mayormente beneficiado de la incorporación de la soja transgénica. Dentro de este primer grupo podemos encontrar a las grandes exportadoras de cereales y oleaginosas (por ejemplo: Cargill), los grandes sojeros como los Grobocopatel, los *pools de siembra*, fondos de inversión, y las empresas semilleras (como Monsanto) que son las que controlan la comercialización de granos y oleaginosas en Argentina así como su procesamiento de manera sumamente concentrada.

Las grandes empresas procesadoras y comercializadoras de granos y oleaginosas en Argentina son las empresas que se muestran en el siguiente mapa:

Figura 1. Grandes empresas procesadoras y comercializadoras de granos y oleaginosas en Argentina



Fuente: Elaboración propia basada en la información de Sebastián Sztulwark, *Renta de innovación en cadenas globales: el caso de las semillas transgénicas en Argentina*, p.122.

Y se ha consolidado la presencia de flujos de capital financiero destinados a la agricultura que en el caso argentino se realizan mediante los denominados *pools de siembra* o fondos de inversión⁵⁸.

La manera en que operan los *pools de siembra* consiste en la conformación de empresas *ad hoc*, que son generalmente controladas por las grandes empresas acopiadoras o proveedoras de insumos. En tanto que los capitales que se utilizan generalmente son de los bancos, compañías financieras, administradoras de jubilaciones y pensiones, empresas productoras y proveedoras de insumos para el agro y algunos inversionistas aislados⁵⁹. Dichos capitales son empleados para la compra de insumos como: las semillas, agroquímicos, maquinaria agrícola etcétera, así como para las operaciones de gerenciamiento y comercialización. Estos capitales no son destinados a la compra de tierras ya que estas son arrendadas⁶⁰.

El aumento en la injerencia del capital financiero en la producción agropecuaria ha tenido impactos sustanciales en plano social, especialmente en el ámbito rural. Primero porque los capitales o fondos dedicados para la inversión no presentan ninguna vinculación con las zonas donde se practica la actividad productiva, por lo que no se da un eslabonamiento con otros sectores productivos dentro de la misma zona. Por otro lado, se deteriora la red de proveedores locales, pues las compras de insumos que realizan las nuevas empresas agropecuarias que funcionan bajo este modelo lo efectúan de manera directa con los fabricantes, es decir, son las grandes empresas transnacionales que fabrican el paquete tecnológico necesario (semillas, agroquímicos, maquinarias etcétera) para la producción de soja transgénica⁶¹.

A continuación se muestran los principales *pools* de siembra, grandes agropecuarios y principales productores que destacan en el campo argentino y en la producción de soja transgénica:

⁵⁸ Diego Domínguez y Pablo Sabatino, "Con la soja al cuello: crónica de un país hambriento productor de divisas", pp. 213-238.

⁵⁹ *Ibid.*, p. 227.

⁶⁰ *Ibid.*

⁶¹ *Ibid.*

Figura 2. Los principales pools de siembra, grandes empresas agropecuarias (algunos inversionistas y responsables) y productores importantes predominan en Argentina



Fuente: Mapa hecho en base a información tomada del cuadro titulado "Pools de siembra, grandes agropecuarias (algunos inversionistas y responsables) y productor importantes" tomado del libro de Norma Giarraca y Miguel Teubal, *Del paro agrario a las elecciones de 2009: tramas, reflexiones y debates*, p. 211.

2) En contraposición encontramos al segundo grupo que es el que está conformado por el campesinado y las comunidades indígenas, así como una parte de la agricultura familiar para la subsistencia principalmente de las regiones extrapampeanas. Este grupo ha sido el más afectado con la incorporación del nuevo modelo basado en la soja transgénica ya que al caracterizarse por ser explotaciones agrícolas de poca extensión de tierra y de una menor producción agrícola, muchas desaparecieron o han sido desplazadas, de allí que los sectores sociales que conforman este segundo grupo se han caracterizado por ser:

Los sectores más acosados por las políticas de deforestación, los desalojos mediante represión y violencia, la flexibilización del control ambiental al permitir mayor cantidad de agrotóxicos⁶².

3) El tercer grupo es el conformado por los “medianos y pequeños productores”, es el grupo que contiene la mayor cantidad de explotaciones agrícolas (EAPs) y que responden a la lógica empresarial. Este grupo ha disminuido al no poder incorporar el nuevo paquete económico agrícola (semillas transgénicas, mayor mecanización y uso de agroquímicos) necesario para la producción transgénica, debido a su elevado costo, que en algunos casos los llevó a adoptar deudas imposibles de pagar, haciéndolos que perdieran sus tierras o que tuvieran que arrendarlas a los *pools de siembra* o a contratistas. Este fue el caso de algunos ganaderos tamberos y productores de otros cultivos como la caña de azúcar, el algodón, viñeros u otros cereales, hortalizas o frutas.

A continuación se muestra el Cuadro 7, donde se puede apreciar cómo se ha dado la estratificación de los productores de soja en Argentina, en él también se ve cómo los pequeños y medianos productores junto con los campesinos representan la mayor proporción de productores. Son ellos también los que menos comercializan la soja transgénica, es decir, obtienen menores ganancias o beneficios económicos por dicha producción. En tanto que son los grandes productores de soja junto con los *pools de siembra*, los que producen, comercializan y se benefician de ganancias generadas por la producción de soja transgénica en Argentina. Adicionalmente son estos últimos los que controlan la producción, comercialización y distribución de la soja transgénica.

⁶² Norma Giarraca y Miguel Teubal. *Del paro agrario a las elecciones de 2009: tramas, reflexiones y debates*, p. 199.

Cuadro 7. Estratificación de los productores de soja por toneladas comercializadas y declaradas en 2007

Toneladas comercializadas	Cantidad de productores	% productores	Cantidad de toneladas comercializadas	% toneladas comercializadas
1 a 60	18,897	25.72	577,771	1.51
61 a 150	16,767	22.82	1,689,055	4.41
151 a 300	13,644	18.57	2,941,664	7.67
3001 a 450	6,963	9.48	2,567,607	6.7
451 a 600	4,164	5.67	2,167,550	5.65
6001 a 750	2,664	3.63	1,783,457	4.65
751 a 1000	2,900	3.95	2,508,243	6.54
1001 a 1,500	2,901	3.95	3,536,390	9.22
Más de 1,500	4,577	6.32	20,568,534	53.65
total	73,477	100	38,340,570	100

Fuente: Osvaldo, Barsky, *La rebelión del campo. Historia del conflicto agrario argentino*, p.65.

1.10 Impactos ecológicos y ambientales de la soja transgénica

a) Deforestación

El avance de la producción de soja transgénica en Argentina ha tenido efectos negativos, pues como se ha mencionado con anterioridad provocó la ampliación de la frontera agrícola hacia los bosques nativos (especialmente el bosque chaqueño y yunga) y algunas tierras marginales, lo que se ha traducido en el aumento del proceso de deforestación, según un informe de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) la tasa de deforestación de Argentina era de 0.8% anual lo cual es el doble de la deforestación que ha presenciado la región del Amazonas y que era de 0.38%⁶³.

Algunas organizaciones ecologistas han denunciado que:

A partir de 1999, el desmonte y la tala indiscriminada, sumaron más de 800 mil hectáreas, básicamente destinadas a la producción sojera. Simultáneamente, el

⁶³ Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op. cit.*, p. 30.

ecosistema de la región se deterioró, debido al alto valor que poseen los bosques en materia de captación y regulación climática⁶⁴.

El proceso de deforestación en Argentina se encuentra ligado a la producción de la soja transgénica, es en las provincias donde mayormente se produce ese cultivo donde se presentan mayores tasas de deforestación, como es el caso de la provincia de Córdoba, que actualmente presenta una tasa de deforestación de 2.93%, tres veces mayor que la media de la tasa de deforestación nacional y tres veces mayor que la media mundial de 0.23%. Otros investigadores calculan que la provincia de Córdoba ha perdido más de un millón de hectáreas de bosques como resultado del cambio del uso de suelo para poder sembrar la soja transgénica⁶⁵.

Cuadro 8. Deforestación en Argentina 1998/2004.

Provincia	Pérdida de bosque estimada 1998/2004
Santiago del Estero	629,059
Formosa	37,713
Salta	360,505
Chaco	207,153
Córdoba	227,500
Tucumán	45,600
Entre Ríos	700,000
Total siete provincias	2,207,529

Fuente: Benbrook, 2005 tomado de Elizabeth Bravo, *Soya, Instrumento de control de la agricultura y la alimentación*, p.129.

Las provincias que se han visto mayormente afectadas por la ampliación de la frontera agrícola debido al crecimiento de la producción de la soja transgénica de 1998-2004 (datos con los que se cuenta) son la provincia de Entre Ríos con 700,000, la provincia de Santiago del Estero con 629,059 hectáreas, Salta con 360, 505 hectáreas y Córdoba con 227,500 hectáreas, de manera tal que:

⁶⁴ Norma Giarraca, *La Persistencia del campesinado en América Latina*, p.25.

⁶⁵ Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op. cit.*, p.30.

La destrucción de hábitats completos, que alcanza la eliminación de 30 mil hectáreas de bosque al año, hace que la Argentina haya perdido en los últimos 30 años el 70% de sus bosques nativos [...]. Además, los bosques patagónicos son hoy un espacio de experimentación a partir de múltiples intentos de plantar especie de árboles transgénicos⁶⁶.

En efecto, el avance de la soja transgénica en algunas provincias Argentinas representa hoy en día un grave problema ecológico y que sigue siendo dejado de lado por favorecer una producción que poco a poco se vuelve insostenible o/y con consecuencias ecológicas y sociales cada vez mayores.

b) Pérdida de la biodiversidad

Otra de las principales consecuencias ecológicas por el avance de la producción de la soja transgénica ha sido la pérdida de la biodiversidad de especies animales y vegetales, así como de los paisajes.

Al incentivarse la producción de la soja transgénica en Argentina sobre la producción de otros cultivos cerealeros, fruteros o en detrimento de otras producciones como la cría de vacas, se ha favorecido la expansión del monocultivo lo que ha impactado de manera negativa en la biodiversidad pues se ha dejado de producir algunas especies vegetales.

La intensificación de la producción del monocultivo de la soja que no deja descansar a la tierra ha favorecido la desaparición y extinción de algunas especies, como insectos benéficos o algunas plantas que suelen ser consideradas como malezas e incluso microorganismos (bacterias, hongos, virus, etcétera) que no necesariamente son dañinos para el medio ambiente, sino que contribuyen en el equilibrio de los hábitats naturales, es decir, la adopción del monocultivo de la soja ha favorecido al desequilibrio de los ecosistemas naturales y por ende favorece el desplazamiento de algunas especies como aves

⁶⁶ Carina López, *El Avance de la soja transgénica: ¿Progreso científico o mercantilización de la vida?: Un análisis crítico de la biotecnología en Argentina*, p.137.

o mamíferos que tienen que emigrar hacia otras zonas por ya no encontrar un hábitat adecuado para sobrevivir.

La producción de soja transgénica ha estado relacionada con la pérdida de la biodiversidad por flujo de genes que produce la pérdida de las especies locales. El flujo de genes puede seguir acumulándose en generaciones posteriores, favoreciendo la eliminación de algunas especies vegetales y animales “un incontable número de especies animales han sido afectadas a partir del uso de químicos, que han alterado sus funciones vitales inhibiendo su reproducción (como algunas lombrices de tierra) y hongos benéficos del subsuelo”⁶⁷.

Otro efecto, que se encuentra relacionado con la pérdida de biodiversidad y la expansión del monocultivo de la soja transgénica en Argentina, es la uniformidad genética; que podría contribuir al desplazamiento y pérdida de especies vegetales y animales y favorecer la expansión exclusiva de un sólo cultivo o variedad de especie aumentando la vulnerabilidad de otros cultivos tradicionales o especies, tal como comentan Suzuki y Knudtsun:

La ingeniería genética aplicada a los cultivos agrícolas podría exagerar la uniformidad genética que ya existe en las cosechas. Podría abrir las puertas a nuevos niveles de monocultivo genético que aumentaría la vulnerabilidad de las cosechas a los cambios climáticos, las condiciones del suelo y las enfermedades. Al mismo tiempo el éxito a corto plazo de las cosechas obtenidas por manipulación genética podría desfasar aún más las pocas poblaciones que aún se conservan en los ancestros o parientes de nuestras plantas domésticas actuales, erosionando más todavía la base de la riqueza genética con que contamos⁶⁸.

Lo anterior hace evidente que la producción de soja transgénica propicia la pérdida de muchos de los cultivos tradicionales y especies animales vegetales por la sustitución de variedades transgénicas:

En los cultivos básicos tales como la soja, la expansión ha sido exponencial en pocos años habiéndose reemplazado las formas tradicionales por cultivos homogéneos en base a semillas uniformes. Así definitivamente se le asienta un

⁶⁷ Carina López, *op. cit.*, p.137.

⁶⁸ Carlos Banchemo (coord.), *La difusión de los cultivos transgénicos en la Argentina*, p.114.

duro golpe a la diversidad genética en base a semillas cuyo comportamiento a mediano y largo plazo se ignora⁶⁹.

Si bien es cierto que algunas técnicas de recombinación de ADN o modificación genética permiten ampliar en cierto grado la diversidad genética, pues se han creado nuevas variedades que serían imposible de imaginar sino hubiese existido la intervención de la mano del hombre, esto no quiere decir que la única forma posible de considerar la diversidad sea únicamente cuantitativa, sino que también influye la cuestión cualitativa. Es precisamente esta última la que nos permite argumentar que la diversidad es una cuestión que va más allá de un sólo intercambio de genes, sino que involucra un proceso armónico y equilibrado que ha hecho posible la supervivencia de muchas especies vegetales y animales a través de miles de años. Hoy en día la producción transgénica así como la agricultura moderna favorece la pérdida de la biodiversidad.

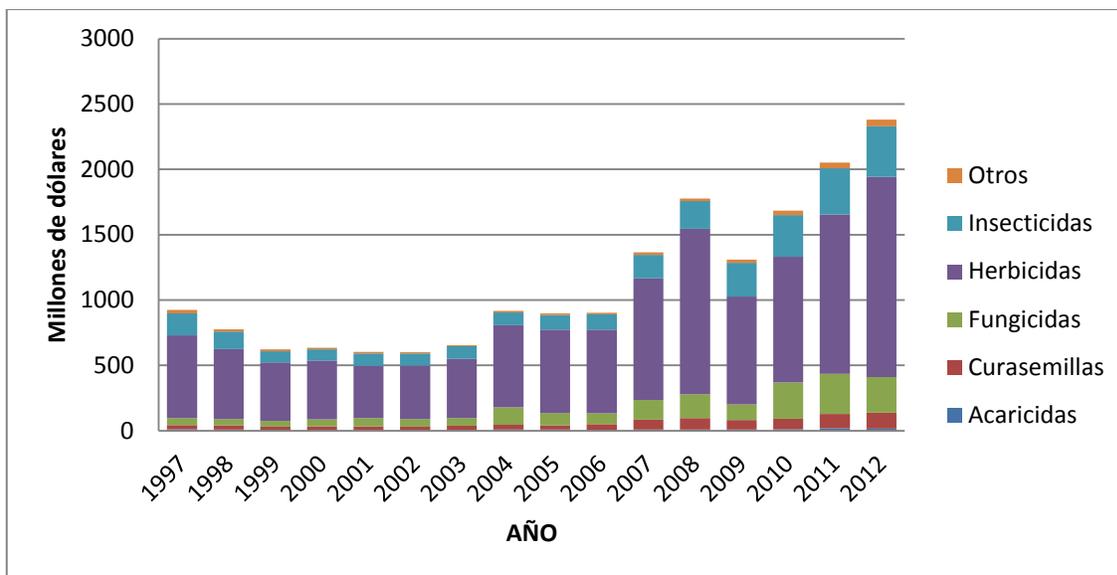
c) Incremento en los agroquímicos: el caso del glifosato

A partir de la aprobación de la soja transgénica RR (Roundup Ready) resistente al glifosato⁷⁰ para la producción y comercialización, se ha incrementado el uso y venta de agroquímicos (herbicidas, insecticidas, fungicidas etcétera) en la producción agropecuaria como se puede observar a continuación en la siguiente gráfica:

⁶⁹ Carlos Banchemo, *op. cit.*, p.114.

⁷⁰ Según Carrasco el glifosato es: "Un herbicida sistémico, no selectivo que se usa para eliminar gramíneas anuales y perennes, hierbas de hoja ancha y especies leñosas. Actúa en post-emergencia y es a través de las hojas transportado al resto de la planta, donde actúa sobre su sistema enzimático [...] El SENASA, tiene registrado al glifosato como producto de clase III (poco peligroso), y al formulado comercial como clase IV (producto que normalmente no ofrece peligro)", citado en Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op.cit.*, p. 32.

Gráfico 11. Evolución del mercado fitosanitario argentino 1997-2012 (millones de dólares)



Fuente: Datos tomados de Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Casefe), *Informe del Mercado Argentino de Productos Fitosanitarios 2012*, Argentina, Casefe, 2012. Precio neto contado a distribuidor. Sin IVA.

Si bien, es cierto que durante los primeros años de 1997 al 2002 se ve una leve caída, y hasta cierto estancamiento de la evolución del mercado fitosanitario argentino, después del denominado “boom de la soja” que es cuando se expandió de manera notable la producción de la soja transgénica en Argentina (2002), podemos observar claramente el incremento en el uso de agroquímicos, así como en las ventas de los mismos (herbicidas, insecticidas y fungicidas etcétera):

Cuadro 9. Evolución del uso de agroquímicos en Argentina (en toneladas y millones de litros)

Agroquímicos			
Año	Fertilizantes	Herbicidas	Insecticidas
1983	0	s/d	s/d
1984	389,154	s/d	s/d
1985	438,397	s/d	s/d
1986	345,192	s/d	s/d
1987	431,230	s/d	s/d
1988	446,782	s/d	s/d
1989	407,484	5.6	15
1990	403,507	5.7	17.6
1991	418,888	6.1	19.6
1992	586,914	6.8	22.3
1993	698,872	7	26.2
1994	1,015,544	8.9	31.8
1995	1,324,983	10.5	42
1996	1,780,400	14.2	57.6
1997	1,721,400	18.1	75.4
1998	1,488,000	16.2	92.1
1999	1,718,400	10.9	97.3
2000	1,794,900	10.9	117.7
2001	1,800,000	12.9	111.7
2002	1,600,000	11.5	93.9
2003	2,100,000	15.9	95.5
2004	2,931,000	18.7	98.6
2005	2,651,000	18.2	112.4
2006	3,337,000	s/d	s/d

Fuente: El cuadro fue elaborado por Bisang, y ha sido tomado en Osvaldo Barsky y Mabel Dávila, *La rebelión del campo, Historia del Conflicto agrario Argentino*, p.336.

En 1997 el total del mercado de agroquímicos (curasemillas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, insecticidas etcétera) era 924.7 millones de dólares, para el 2012 había aumentado a 2,381 millones de dólares, siendo los herbicidas los que mayormente fueron utilizados y vendidos, así las ventas de los herbicidas de 1997 fueron 634.7 millones de

dólares y para el 2012 habían aumentado a 1530.2 millones de dólares, es decir, de 1997 a 2012 las ventas crecieron tres veces⁷¹.

No sólo aumentaron las ventas de los herbicidas y fertilizantes sino que necesariamente aumentó también su uso en la producción agrícola. De 1990 al 2005 (datos con los que contamos) el uso del herbicida aumentó significativamente, por ejemplo: en 1990 eran 5.7 millones de litros y para el 2005 ya eran 18.2 millones. De la misma manera, se ve el aumento en el uso de los fertilizantes por ejemplo: en 1990 el uso de fertilizantes era de 403,507 toneladas y para el 2005 ya había aumentado a 2, 651,000 toneladas, lo cual nos confirma que la producción de soja transgénica RR así como la producción transgénica de otros cultivos incidió en el incremento del uso de los agroquímicos en Argentina.

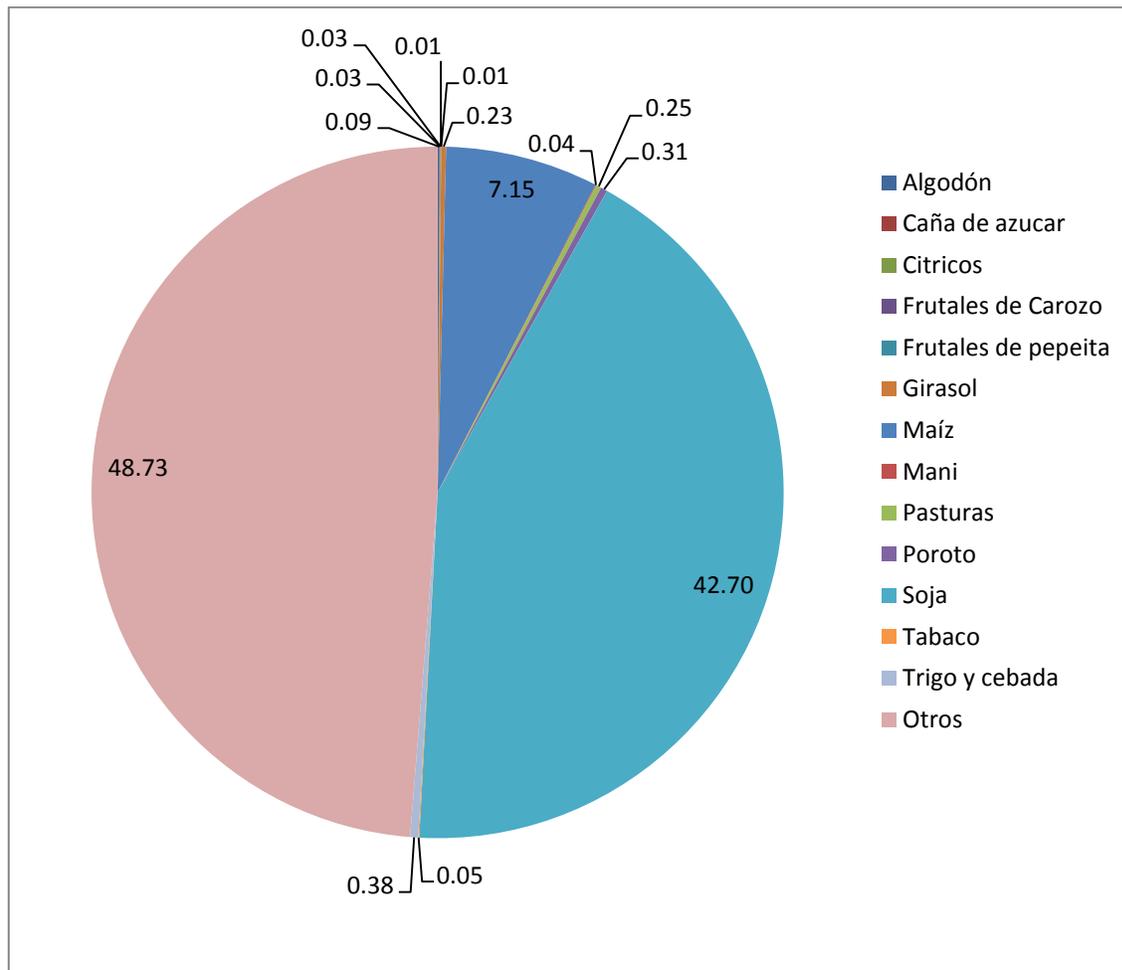
El aumento en el uso de los herbicidas se encuentra estrechamente relacionado con la producción y comercialización de la soja transgénica RR, ya que desde su introducción al campo argentino dicho herbicida se convirtió en el más utilizado y más vendido en todo el país, sobre todo, para el cultivo de la soja y el maíz. Adicionalmente, se incrementó su uso en combinación con otros agroquímicos como el cipermetrina, spinosad y endosulfán que están prohibidos en Europa, Asia y África⁷².

Para el 2013 el glifosato se utilizó mayormente para la producción de soja transgénica en 43% y el barbecho que está contenido en la categoría de otros en 49%, como se ve en la siguiente gráfica:

⁷¹ Para ver los datos a detalle ir al Cuadro 10. Evolución del Mercado Fitosanitario Argentino.

⁷² Diego Domínguez y Pablo Sabatino. "La muerte que vive en el viento. La problemática de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay", p.61.

Gráfico 12. Porcentaje de utilización del glifosato según el cultivo en Argentina (2013)



Fuente: Basado en gráfica presentada por Diego Domínguez y Pablo Sabatino. “La muerte que vive en el viento. La problemática de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay”, p.63. Actualizada con información de Patricio Eleisegui, “Mercado de agroquímicos en Argentina: Baja el uso de glifosato, crecen los productos más potentes, y los plaguicidas llegan a toda la agricultura. 2014”. Información presentada por Ecoportal.

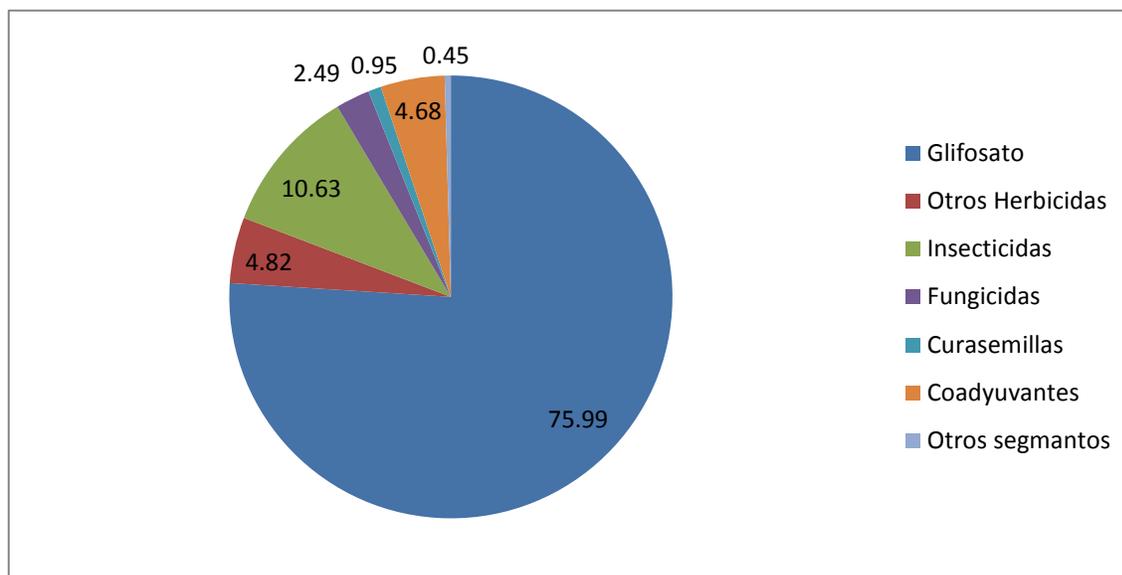
Para ese mismo año (2013) el valor de las ventas de los herbicidas fue de 592.08 millones de dólares, siendo los herbicidas el mayor rubro de las ventas, y el glifosato el agroquímico más empleado para toda la producción de soja transgénica como se puede observar en el cuadro 10 y el gráfico 13:

Cuadro 10. Evolución del Mercado de fitosanitario en Argentina (2012)

Tipo	Cantidad (millones de Kg/l)	Valor (millones de dólares)*
Acaricidas	13.54	16.23
Curasemillas	3.22	121.86
Fungicidas	10.57	273.89
Herbicidas	49.03	592.78
Insecticidas	31.47	387.08
Otros	12.67	51.93
Totales	120.49	1,443.77

Fuente: Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Casefe), *Informe del Mercado Argentino de Productos Fitosanitarios 2012*, Argentina, Casefe, 2012.

Gráfico13. Porcentaje de utilización de agroquímicos en el cultivo de la soja en Argentina (2013)



Fuente: Patricio, Eleisegui, “Mercado de agroquímicos en Argentina: Baja el uso de glifosato, crecen los productos más potentes, y los plaguicidas llegan a toda la agricultura. 2014”, Información presentada por Ecoportal.

Durante el 2013 en la producción de soja el glifosato se utilizó 76%, seguido de los insecticidas que fueron utilizados en un 11%, algunos coadyuvantes en 5% y otros

agroquímicos en menor proporción, como se puede observar el uso del glifosato es sumamente importante para la producción de transgénicos.

La semilla de soja transgénica RR (Roundup Ready) resistente al glifosato, fue desarrollada por Monsanto, quien a la vez es también el productor de ese herbicida cuyo nombre comercial es Roundup Ready, lo que implica que la venta y la producción de la semilla de soja transgénica RR está en manos de dicha empresa.

Con la introducción de la soja RR, se hizo patente que Monsanto facilitó la comercialización e incentivó el uso del glifosato, pues en Argentina lo vendía a un precio menor que en Estados Unidos: “En Argentina, el glifosato se comercializa a casi un tercio del valor alcanzado en Estados Unidos”⁷³.

d) Efecto del glifosato

El mayor uso del glifosato ha tenido efectos negativos no sólo porque los campesinos dependen más del uso de ese herbicida sino por sus efectos negativos en la producción. En los últimos años se ha encontrado que el glifosato tiene efectos nocivos para algunos microorganismos que contribuyen en la descomposición de la materia orgánica del suelo, como los ácaros; lo que ha favorecido en la pérdida de biodiversidad de algunas especies vegetales y animales, adicionalmente el glifosato tiene efectos negativos en la salud de los campesinos y los pobladores que viven cerca de los campos de soja esparcidos con ese agroquímico.

Los efectos nocivos del glifosato se encuentran relacionados a la mayor concentración en la cantidad empleada en los campos agrícolas, especialmente los de soja transgénica por metro cuadrado:

Las cantidades de plaguicidas y glifosato continuaron aumentando debido, por un lado al incremento del área sembrada pero también a causa de la aparición de resistencia en varias malezas y plagas. Por ejemplo: de una sola aplicación de

⁷³ Carlos Banchemo, *op. cit.*, p.67.

litros de glifosato por hectárea a fines de los años 90's, se pasó a realizar más de tres aplicaciones (12 litros por ha), a mediados de la década del 2000⁷⁴.

Se estima que en Argentina un productor utiliza varias veces el glifosato en su campo durante todo el año, pues el uso intensificado del glifosato ha contribuido a la creación y resistencia de plagas y malezas, por lo que se hizo necesario utilizar varias veces ese herbicida para eliminarlas e incluso utilizar otros herbicidas:

El cultivo de la soja resistente al glifosato incrementa el uso de herbicidas entre 3 y 5 veces en comparación con otros sistemas habituales de control de hierbas, y es 10 veces mayor que el uso en sistemas de control integrado⁷⁵.

Para la campaña del 2010/2012, cuando se incrementó la superficie sembrada con soja transgénica RR, se estima que “el corolario de esta considerable superficie cultivada es el uso de 200 millones de litros de glifosato por año, provistos por unas pocas compañías multinacionales”⁷⁶.

Lo que ha deteriorado la calidad del suelo, de la flora y fauna dentro de los cultivos que utilizan mayormente el glifosato como es el caso de los campos sembrados con soja RR.

Además del deterioro del suelo también se ha encontrado que el glifosato tiene efectos nocivos en las aguas subterráneas, sobre todo en algunos suelos que son mucho más propicios a la penetración del glifosato al subsuelo:

Piccolo y Celano reportaron que los suelos con bajo contenido de óxido de hierro tienen menos capacidad de absorción y que mientras algunos tipos de suelos liberan el 80% del herbicida absorbido, otros sólo entre el 15-35%⁷⁷.

Esto ha hecho que algunos países como Dinamarca haya prohibido la fumigación con glifosato, cuando comprobó que dicho herbicida estaba contaminando el agua subterránea para consumo humano. Como se puede observar son muchos los efectos ambientales que

⁷⁴ Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op.cit.*, p.29.

⁷⁵ Diego Domínguez y Pablo Sabatino, *La muerte que vive en el viento. La problemática de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay*, p. 62.

⁷⁶ Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op. cit.*, p.27.

⁷⁷ *Ibid.*, p. 34.

se encuentran asociados con el aumento de la aplicación del glifosato resultado de la expansión de la soja transgénica.

e) Efectos en plagas y malezas

Tradicionalmente las compañías que promocionan la expansión de los cultivos transgénicos especialmente los tolerantes a herbicidas y agroquímicos, como es el caso de la soja transgénica RR, anunciaban sus innovaciones como productos capaces de hacer frente el control de plagas y malezas. El problema es que el uso de un sólo herbicida ha generado la resistencia de algunas malezas:

El uso de un solo tipo de herbicida y, en grandes cantidades, está provocando cambios en las comunidades de malezas, no sólo en el número sino principalmente con la aparición de ciertas especies no comunes en estos sistemas. Se ha detectado además el desarrollo de varias especies de malezas con tolerancia al glifosato lo que obliga al agricultor a usar herbicidas cada vez más fuertes o a aumentar la dosis para eliminar esa malezas o el incremento de la cantidad en el número de aplicaciones lo que genera nuevamente que se caiga en un círculo vicioso del que los productores no pueden escapar y sólo pueden afrontar mediante el incremento en el uso de herbicidas⁷⁸.

Lo anterior se ha podido constatar ya que en Argentina la expansión de la soja transgénica RR ha obligado al consumo mayor de ese herbicida provocando la resistencia de algunas malezas que se han vuelto tolerantes a ese herbicida, tal es el caso de las siguientes malezas:

⁷⁸ Elizabeth Bravo, *Soya, Instrumento de control de la agricultura y la alimentación*, p. 132.

Cuadro 11. Malezas que han desarrollado resistencia al glifosato

Nombre científico	Nombre común
<i>Commelia erecta</i>	Flor de Santa Lucía
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela
<i>Ipomoea purpurea</i>	Bejuco
<i>Iresine difusa</i>	Iresine
<i>Hybanthus parviflorus</i>	Violetilla
<i>Parietaria debelis</i>	Yerba Fresca
<i>Viola arventis</i>	Violeta Silvestre
<i>Petunia axillaris</i>	Petunia
<i>Verbena litoralis</i>	Verbena

Fuente: Cuadro hecho por Benbrook tomado de Elizabeth Bravo, *Soya instrumento de control de la agricultura y la alimentación*, p. 132.

El problema se ha hecho mucho más grave porque para combatir la resistencia de esas malezas no sólo ha aumentado la cantidad de agroquímicos utilizada, sino el uso de agroquímicos más tóxicos como por ejemplo: el 2,4-D, 2,4-DB, Atrazina, Paraquat, metsulfuron-metil e Imazetapyr y otros.

La resistencia de malezas trae aparejada la contaminación transgénica hacia otras plantas que se encuentren en campos aledaños o en los alrededores, esto ya se ha documentado y se ha podido observar que es posible la dispersión de semillas o polen de parcelas de plantas transgénicas a lugares distantes:

El viento o los insectos podrán portar polen de plantas transgénicas hasta hierbajos que estuvieran genéticamente próximas a ellas y fecundarlas. De ocurrir así [...] las plantas transgénicas recién dotadas podrían escapar de su rasgo ecológico y trocarse en “súper malezas” provistas de resistencia especial a la erradicación de depredadores naturales o plaguicidas, tal flujo de genes es posible⁷⁹.

⁷⁹ Salvador D. Bergel, “La transgénesis de variedades vegetales frecuente al principio precautorio” en C. Banchemo, (coord.), *La difusión de los cultivos transgénicos en la Argentina*, p.119.

Tal efecto pone en riesgo de manera importante la diversidad de muchas especies animales y vegetales, además la magnitud del problema se torna mucho más compleja cuando se trata de un centro de origen y diversidad de plantas pues sus efectos son mucho más graves, así:

En el desarrollo de “los cultivos resistentes” no sólo deben evaluarse los efectos indirectos en el insecto o en la maleza, sino los efectos indirectos en la planta, en el suelo y en los otros organismos presentes en el ecosistema [...]. En esta misma línea- destaca Peñuela Pava- el uso de organismos genéticamente modificados en la agricultura introduce nuevos productos o proceso susceptibles de actuar como factores exógenos sobre la dinámica evolutiva de especies cultivares y sus parientes silvestres⁸⁰.

Analizar cuáles son los efectos ecológicos de la soja transgénica en Argentina implica analizar muchas de las variables que influyen de manera directa e indirecta y que se relacionan mutuamente, sólo así se puede vislumbrar los efectos ecológicos que tiene dicha producción en muchos ámbitos simultáneos.

f) Efectos en los suelos y erosión amalgama de la producción de soja transgénica y su paquete tecnológico (glifosato y siembra directa)

El incremento en el cultivo de la soja en Argentina, así como su intensificación, ha afectado los suelos y ocasionado la erosión de los mismos: “el cultivo de la soja tiende a erosionar los suelos, especialmente en aquellas situaciones donde no es parte de rotaciones largas”⁸¹, este hecho se encuentra estrechamente vinculado con la difusión de la siembra directa o labranza cero que es una técnica que permite cultivar la tierra sin ararla previamente. La siembra directa es definida por la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) como:

⁸⁰ *Ibid.*, p. 121.

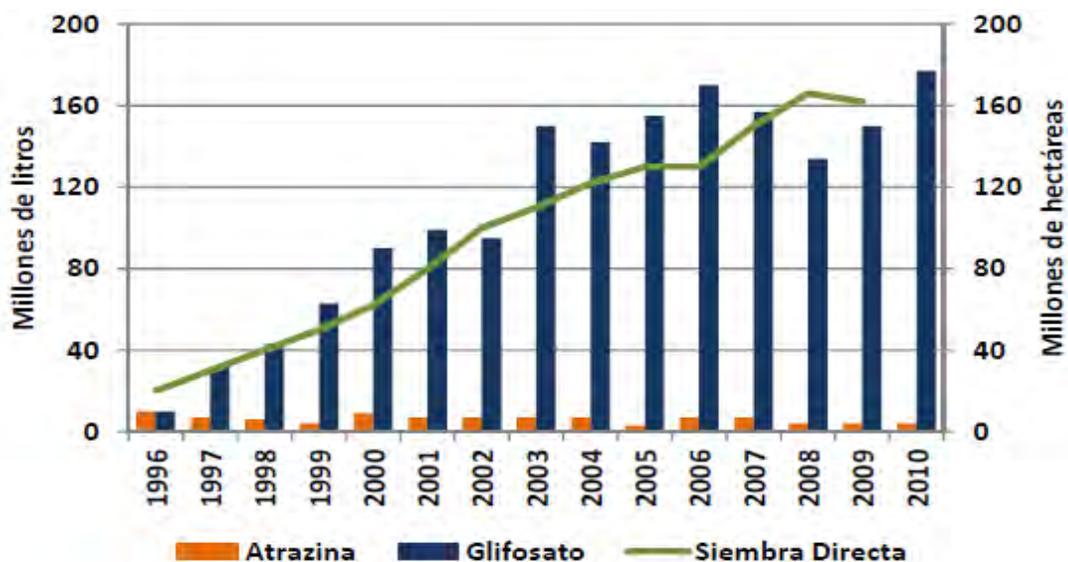
⁸¹ Miguel A. Altieri y Walter Pengue. “La soja transgénica en América Latina. Una maquinaria de hambre, deforestación y devastación sociológica”, p.3.

Un sistema productivo basado en la ausencia de labranzas y la presencia de una cobertura permanente del suelo, vía cultivos y rastrojos de cultivos anteriores. Basado en un conjunto de Buenas Prácticas Agrícolas, el esquema permite producir sin degradar el suelo, mejorando en muchos casos sus condiciones físicas, químicas y biológicas. Además logra hacer un uso más eficiente del agua, recurso que en cultivos de secano es generalmente el factor limitante en la producción⁸².

Aunque la siembra directa se encuentra asociada con la agroecología porque surgió como una necesidad para resolver el problema del desgaste del suelo por el excesivo laboreo de tierras relacionado de manera directa con la implementación de sistemas de doble cultivo (por ejemplo: la soja-trigo) y la intensificación de agroquímicos. En Argentina la siembra directa aparece relacionada más con la eficiencia económica, ya que permitió hacer continua la producción de soja sin la necesidad de ningún tiempo de espera para la recuperación del suelo y siempre acompañada del uso constante y creciente de algún agroquímico como el herbicida glifosato; así como la expansión del monocultivo de la soja hacia tierras marginales que son mucho más fácilmente erosionables, lo cual se puede observar con mayor detenimiento en la siguiente gráfica:

⁸² Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), <http://www.aapresid.org.ar/preguntas-frecuentes/>

Gráfico 14. Evolución del área sembrada con siembra directa y tipo de herbicidas utilizados

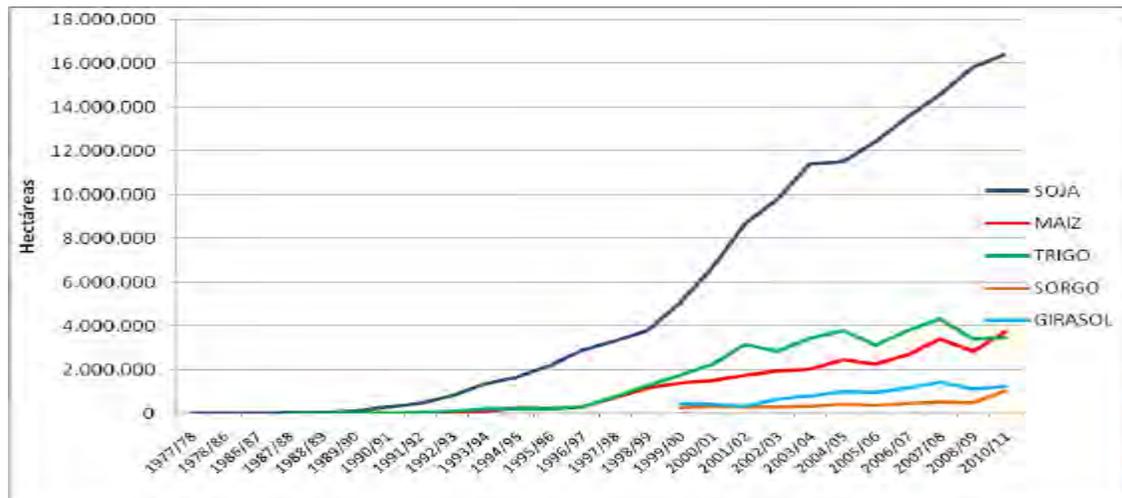


Fuente: AAPRESID Y CASAFE, Gráfica tomada Eduardo Trigo, *Quince Años de Cultivos Genéticamente Modificados en la Agricultura Argentina*, p.37.

La siembra directa o labranza cero comenzó a ser más importante en la agricultura argentina hacia finales de la década de los años ochenta, pues su uso, aparentemente generaba efectos favorables porque disminuía la degradación física y química de los suelos; la erosión hídrica y eólica, además conservaba la materia orgánica contenida en los suelos agrícolas. Su uso fue bien recibido por los agricultores y productores, ya que durante ese momento comenzaban a manifestarse los efectos negativos de la intensificación de la agricultura resultado de la Revolución Verde o algunas prácticas tradicionales de laboreo.

Ya para mediados de la década de los noventa la siembra directa o labranza cero se vio ampliamente incrementada por la expansión de la producción de la soja transgénica RR como se puede observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 15. Evolución de la siembra directa por cultivos en Argentina (1997-2013)



Fuente: Grafica tomada de AAPRESID, situación de la siembra Directa en www.aapresid.org.ar

La intensificación con la que se ha empleado la siembra directa o labranza cero sumado a que su uso va de la mano del incremento del glifosato ha provocado algunos efectos negativos:

Se han encontrado efectos negativos en las comunidades de la mesofauna del suelo que intervienen en la descomposición de materia orgánica, por ejemplo los ácaros, así como la aparición de plagas emergentes en cultivos bajo este sistema de labranza. Por otro lado, al prescindir del uso del arado, su implementación demanda el uso masivo del glifosato, con lo cual elimina toda otra especie vegetal que no sea la soja⁸³.

Debido a que el uso de la siembra directa hace innecesaria la cobertura del suelo por el rastrojo, las tierras se vuelven altamente erosionables y resulta poco benéfica, pues no permite la restructuración de los suelos y los nutrientes necesarios como nitrógeno y fósforo que necesita la misma:

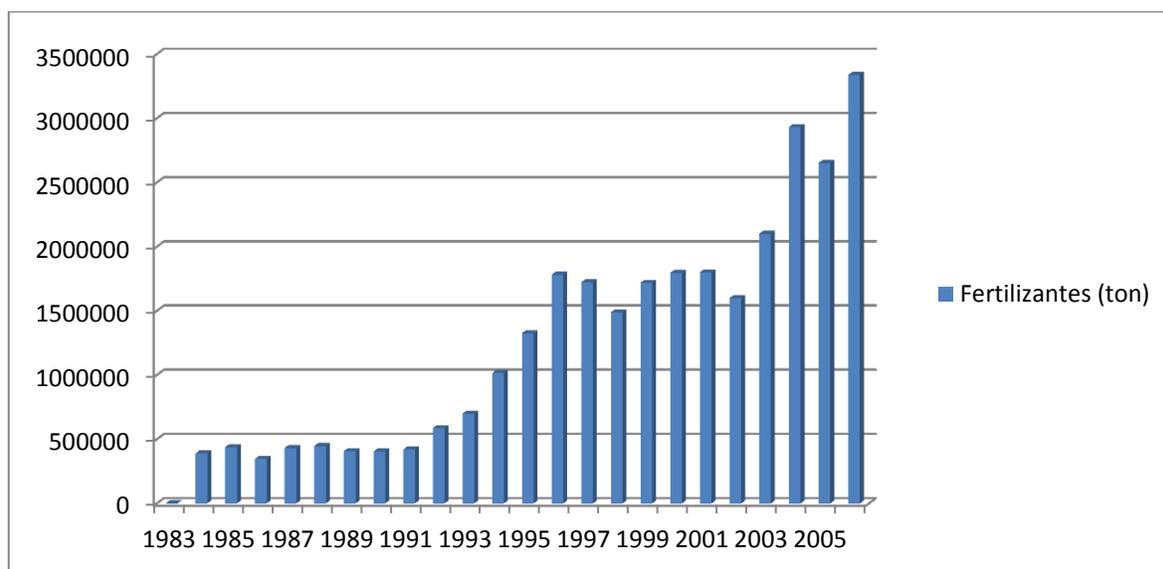
En Argentina, la intensificación de la producción sojera ha llevado a una importante caída en el contenido de nutrientes del suelo. La producción continua de soja ha facilitado la extracción, sólo en el año 2003, de casi un millón de toneladas de nitrógeno y alrededor de 227,000 de fósforo. Sólo para reponer estos

⁸³ Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op. cit.*, p.26.

dos nutrientes, en su equivalente de fertilizantes comerciales, se necesitarían unos 910 millones dólares⁸⁴.

De esta manera nuevamente se explica por qué a partir de la expansión de la soja transgénica en Argentina también aumentó la cantidad de fertilizantes utilizados pues paralelamente las tierras de laboreo, que eran utilizadas para esa producción cada vez se erosionaban más y requerían de mayor uso de herbicidas:

Gráfico 16. Cantidad de fertilizantes utilizados en Argentina (1983-2006)



Fuente: Información de Bisang, 2007 tomada en Osvaldo Barsky y Mabel Dávila, *La rebelión del campo. Historia del Conflicto agrario Argentino*, p.336.

Los efectos ambientales derivados del incremento del uso de herbicidas y del glifosato asociados con la expansión de la soja transgénica y la siembra directa en Argentina se encuentran estrechamente relacionados con la pérdida de nutrientes en los suelos y la erosión de los mismos generando una especie de círculo vicioso, ya que para tratar de resolver ese problema se vuelve necesaria la aplicación de más fertilizantes y otro tipo de agroquímicos como el glifosato para hacer posible la producción del cultivo de la soja transgénica. Habría que mencionar que esos agroquímicos se han convertido en estratégicos para la producción de soja transgénica asociada con la siembra directa en Argentina:

⁸⁴ Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op. cit.*, p.26.

El glifosato y atrazina son insumos estratégicos para el país que, junto con el gasoil están siempre en las mesas de negociación del gobierno, productores y empresas. En el caso particular del glifosato, su consumo ha tenido un crecimiento exponencial que me permitirá asociar con el crecimiento también importante de la siembra directa, de la que la soja es el cultivo representativo⁸⁵.

El aumento de la siembra directa se encuentra relacionado con el incremento en el consumo total de combustibles, de la mano con la aparición de la soja transgénica: “entre 1996 y 2009 el consumo total de combustibles en el cultivo de la soja aumentó en unos 201.3 millones de litros (95.1%), pasando del 211.6 a 412.9 millones de litros por año”⁸⁶, y que evidentemente ha tenido efecto en la emisión de dióxido de carbono aunque no se cuenta con datos exactos para confirmar su efecto algunos autores estiman que el efecto en términos de secuestro de carbono resultado de la aplicación de labranza cero o reducida pudiese “alcanzar 13, 817 millones de kg de carbono, que son equivalentes a retener en el suelo 50,707 millones de Kg de dióxido de carbono”⁸⁷.

g) Efectos en la salud

Hoy en día aún no se sabe a ciencia cierta cuáles son todos los efectos nocivos que pudiese tener el consumo de soja transgénica en la salud, así como todos los efectos ocasionados por el incremento en el uso de agrotóxicos que viene de la mano con la producción transgénica en el corto y largo plazo. Actualmente en Argentina existe un amplio debate en torno a esta cuestión.

Se han encontrado evidencias de que existen efectos nocivos en la salud de la población que se encuentra vinculada de manera directa con la producción de soja transgénica (como son los productores y campesinos) y las poblaciones cercanas o limítrofes a los campos de

⁸⁵ Walter Pengue, *Cultivos Transgénicos ¿Hacia dónde Vamos? Algunos efectos sobre el ambiente, la sociedad y la economía de la nueva “recombinación” tecnológica*, p.155.

⁸⁶ Eduardo Trigo, *op.cit.*, p.38.

⁸⁷ *Ibid.*

soja transgénica que se han visto afectadas por el incremento del uso del glifosato y otros agroquímicos que viene de la mano de la producción de la soja transgénica en Argentina:

Pobladores de La Leonesa y Las Palmas, pequeñas localidades situadas a aproximadamente 60 kilómetros de Resistencia (Chaco), denunciaron hace nueve años el efecto sanitario de los agroquímicos glifosato, endosulfán, metamidofos, picloran y clopirifós, entre otros, usados en plantaciones de arroz y soja. En abril de 2010, un informe oficial de la Comisión de Investigación de Contaminantes del Agua del Chaco reveló que, en sólo una década, los casos de cáncer en niños se triplicaron y las malformaciones en recién nacidos aumentaron 400%⁸⁸.

Algunos estudios realizados dan muestra sobre los efectos que causa el glifosato en la salud humana y han determinado que la exposición continua podría causar envenenamiento. Esto se ha podido observar porque muchos de los trabajadores agrícolas, pequeños, medianos productores así como campesinos, que están en contacto directo con el glifosato han presentado irritaciones dérmicas, oculares, mareos, alergias, aumento en la presión sanguínea etcétera, después de la aplicación de glifosato en los campos de cultivos: “entre 1990 y 1995 se presentaron 33 demandas, y 34 casos por intoxicación fueron registrados”⁸⁹.

Pero también algunas de las poblaciones cercanas a los campos de soja transgénica RR han denunciado haberse visto afectadas de manera directa por la exposición al glifosato por ejemplo: en el 2007 vecinos del Lote 20, cercanos a Tres Isletas en Maipú denunciaron:

Haberse visto afectados por las fumigaciones aéreas que se estaban realizando en los campos de soja existentes en la zona. Se trata de unas 30 familias, algunas agrupadas en la UNPEPROCH, que poseen menos de 10 hectáreas, en la mayor parte de los casos con tenencia precaria de la tierra [...]. Las familias afectadas vieron sus parcelas afectadas por los agroquímicos que se usan normalmente para la soja transgénica (2,4-D y glifosato principalmente). Las pulverizaciones aéreas, que según los testimonios recogidos en la zona llegaron a ser en enero de una intensidad de 2 o 3 veces por semana, produjeron pérdidas de producción agrícola

⁸⁸ Carrasco, Andrés, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op. cit.*, p.33.

⁸⁹ Domínguez, Diego y Pablo Sabatino, “La muerte que vive en el viento. La problemática de la agricultura transgénica en América Latina”, p.65.

en las parcelas familiares. Con posterioridad a dichas pulverizaciones aéreas se han encontrado también cerdos, gallinas, palomas y abejas muertas, así como se han detectado problemas de salud de los niños que, según los perjudicados son quienes evidenciaron más fácilmente los efectos negativos, puesto que les aparecen granos y manchas en la piel⁹⁰.

1.11 Pérdida de la seguridad y la soberanía alimentaría

Durante todo el siglo XX Argentina se caracterizó por ser un país autosuficiente en la producción de los alimentos necesarios para su población, así como para satisfacer la demanda de productos básicos para su mercado interno; también se caracterizó por ser un gran exportador de cereales (trigo y maíz), carnes y oleaginosas (girasol) etcétera.

Con las transformaciones resultado de la adopción del nuevo modelo de acumulación exportador y de especialización productiva basado en la soja transgénica y los mencionados impactos económicos resultantes de esas transformaciones el país ha perdido parte de su seguridad y soberanía alimentaria⁹¹. El incremento de la producción de la soja transgénica

⁹⁰ *Ibid*, p.74 y 75.

⁹¹ Según la FAO el concepto de Seguridad Alimentaria y Nutricional se define como “la garantía de que los individuos, las familias y la comunidad en su conjunto, accedan en todo momento a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, principalmente producidos en el país en condiciones de competitividad, sostenibilidad y equidad, para que su consumo y utilización biológica les procure óptima nutrición, una vida sana y socialmente productiva, con respeto de la diversidad cultural y preferencias de los consumidores”.

La seguridad alimentaria tiene cuatro componentes:

a. Disponibilidad: La disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad suficientes, obtenidos a través de la producción de un país o de importaciones (incluyendo la ayuda alimentaria) b. Accesibilidad: El acceso de toda persona a los recursos adecuados (recursos a los que se tiene derecho), para adquirir alimentos apropiados y una alimentación nutritiva. Estos derechos se definen como el conjunto de todos los grupos de productos sobre los cuales una persona puede tener dominio en virtud de acuerdos jurídicos, políticos, económicos y sociales de la comunidad en que vive (comprendidos los derechos tradicionales, como el acceso a los recursos colectivos). c. Utilización: La utilización biológica de los alimentos a través de una alimentación adecuada, agua potable, sanidad y atención médica, para lograr un estado de bienestar nutricional en el que se satisfagan todas las necesidades fisiológicas. d. Estabilidad: Para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento. No deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas de cualquier índole, ni de acontecimientos cíclicos. De esta manera, el concepto de estabilidad se refiere tanto al sentido de la disponibilidad como ala del acceso a la alimentación”. En FAO, *Ley marco derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria*, p.17.

provocó el desplazamiento de cultivos tradicionales para la producción de alimentos o cultivos básicos para la alimentación de la población que impactó en la escasez de algunos productos alimentarios y/o incremento en el costo, procesos que generan para Argentina pérdida de la seguridad alimentaria:

Una de las más alarmantes consecuencias de este proceso, en la Argentina es que con una producción de 70 millones de toneladas de cereales y oleaginosas por año, casi 2 toneladas per cápita, y 89 millones de toneladas de productos agropecuarios, casi la mitad de esta producción es soja de exportación, la cual es usada en los países importadores para producir carne, mientras que en la década del 90's aumentó [*en el país*] en forma significativa el hambre y la pobreza⁹².

Mientras Argentina se dedica a producir la soja que mayormente se destina para su exportación, los productos básicos para la alimentación de su población han dejado de producirse o en el mejor de los casos su producción se ha trasladado a otras regiones, afectando otro tipo de producciones agropecuarias básicas en el consumo de la población argentina como el azúcar, algunas frutas, la producción tampera (de leche y ganado), el trigo, maíz y girasol etcétera, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria del país. La adopción del nuevo modelo provocó también la pérdida de la diversidad productiva de algunos productos agropecuarios por favorecer el monocultivo de la soja transgénica que evidentemente pone en grave peligro la posibilidad de la población de abastecerse de productos básicos en casos de crisis ecológicas como sequías, inundaciones, heladas etcétera, pues la producción de alimentos en Argentina cada día se ve menos diversificada.

La adopción de la soja transgénica promocionada por unas cuantas empresas biotecnológicas, agroquímicas y de maquinaria transnacionales ha generado la dependencia tecnológica de los productores hacia esas empresas transnacionales por qué las semillas transgénicas no pueden volverse a sembrarse así que el productor debe comprarlas

El concepto de *Soberanía Alimentaria* es entendido por la FAO como “el derecho de un país a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos, que garanticen el derecho a la alimentación sana y nutritiva para toda la población, respetando sus propias culturas y la diversidad de los sistemas productivos, de comercialización y de gestión de los espacios rurales”. *Ibid.* p.17.

⁹² Andrés Carrasco, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *op. cit.*, p.24.

nuevamente en cada siembra, así como una dependencia mayor al uso de agroquímicos y máquinas.

En los últimos años en Argentina se ha producido el fenómeno de la concentración y centralización de las empresas agroindustriales, procesadoras y distribuidoras de alimentos generándose un control cada vez más vertical sobre la producción, distribución y venta, lo que ha afectado a los pequeños y medianos productores, así como a la población en general; ocasionando la pérdida en la soberanía alimentaria del país, pues quiénes deciden actualmente qué alimentos se producen, se venden o distribuyen en Argentina son en su mayoría las empresas transnacionales, que tienen una mayor participación en este tipo de decisión que debería ser únicamente tomada por el Estado Argentino quién es el encargado de velar por la alimentación de su población:

El incremento de la producción de un monocultivo destinado esencialmente a la exportación, el aumento de los precios de los alimentos y la destrucción de producciones de autoconsumo y regionales generaron una pérdida en la seguridad y la soberanía alimentaria del país, y, en definitiva, sobre las posibilidades de acceso a la alimentación de amplios sectores sociales. La imposición de la soja en los segmentos más vulnerables de la población está creando una suerte de apartheid alimentario, en donde vastos sectores de la población deben resignarse con “alimentos para pobres”, consumiendo los excedentes que los grandes productores agroindustriales no pueden colocar en el mercado internacional⁹³.

Lo que ha producido este nuevo modelo de acumulación exportador y de especialización productiva basado en la soja transgénica es que Argentina se precipita cada vez más hacia la pérdida de su seguridad y soberanía alimentaria, afectando a toda su población, en beneficio de unas cuantas empresas transnacionales y grandes productores agropecuarios que controlan la producción de soja transgénica.

⁹³ Carina López, *op.cit.*, p.136.

1.12 Modificaciones regulatorias que permitieron la producción de cultivos transgénicos en Argentina

Las modificaciones sufridas por el agro argentino y que hicieron posible la adopción del nuevo modelo productivo basado en la soja transgénica, estuvieron acompañadas por una serie de transformaciones normativas que hicieron factible la ejecución de las nuevas formas de producción agrícolas que traía implícita la Revolución Biotecnológica y la adopción de los transgénicos; estos cambios no hubieran sido posibles sin la intervención del Estado. En esta medida, el Estado Argentino ha jugado un papel importante en la reconfiguración regulatoria y normativa:

Para el caso específico de la producción, circulación y consumo de los alimentos transgénicos, el Estado aplicó toda una serie de medidas que viabilizaron la adopción de los cultivos transgénicos y la modificación en el sistema agroalimentario desde la década de 1980 y hasta nuestros días.

El gobierno Argentino ha promovido abiertamente la siembra de transgénicos, sin realizar estudios de impacto económico, social y ambiental. Incluso, ha sido promotor de la producción y comercialización de transgénicos en otras partes del mundo, por ejemplo: en las reuniones previas a la firma del Protocolo de Cartagena o en el marco del MERCOSUR.

Desde que Argentina permitió en 1991 las primeras autorizaciones experimentales y a campo abierto de cultivos transgénicos, especialmente de la soja RR, el algodón con resistencia a insectos y el maíz con genes marcadores, el gobierno argentino tuvo que crear todo un marco jurídico que permitió la producción y comercialización de transgénicos. El gobierno financió y promocionó proyectos y empresas dedicadas a la investigación biotecnológica.

Una de las primeras medidas de regulación necesarias para el impulso de los transgénicos fue la Resolución 124/1991 que hace referencia a los requisitos técnicos y de bioseguridad que deben tener los Organismos Genéticamente Modificados.

Posteriormente se aprobó la Resolución 656/92 que se refería a los requisitos técnicos sobre la experimentación y liberalización de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados

(OVGM) o transgénicos, medida que fue modificada en 1993 y ampliada en 1997 por la Resolución 289/97.

En 1997 con la Resolución 226 se establecieron los procedimientos de aislamiento para los cultivos genéticamente modificados y en 2003 una actualización de la Normativa para la Liberalización al Medio Ambiente de los OVGM deja sin efecto a la resolución 289/97 la cual es sustituida por la Resolución 39/2003.

Las evaluaciones sobre el impacto ambiental de los OVGM se encuentran en los artículos 11, 12 y 13 de la Ley 25675 llamada Ley General del Ambiente.

No hay ningún requisito de etiquetado de alimentos que contengan transgénicos, por lo que a mi parecer existe un vacío legal y un “no reconocimiento” de los posibles efectos en la salud de las personas que consumen los alimentos transgénicos, ya que como se mencionó para la aprobación de los transgénicos no se hicieron pruebas.

Las instituciones encargadas de regular la producción, comercialización y consumo son: la Secretaría de Pesca y Alimentación (SAGPyA), encargada de regular la experimentación y liberalización de los Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM) o transgénicos.

En 1991 con la Resolución 124/91 se crea la Comisión Nacional sobre Biotecnología (CONABIA) que formaba parte de la Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación (SAGPyA), que tenía el objetivo de asesorar, sobre los requerimientos técnicos y de bioseguridad (regulaciones sobre liberalización, producción y comercialización) que debían tener los OVGM.

La CONABIA estaba formada por: el Instituto Nacional de Semillas (INASE), el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Universidad de Buenos Aires (UBA), la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental y el Ministerio de Salud Pública; y del sector privado: la Asociación de Semilleros Argentinos, el Foro Argentino de Biotecnología, la Sociedad

Argentina de Ecología, la Cámara Argentina de Sanidad y Fertilizantes y la Cámara Argentina de Productos Veterinarios⁹⁴.

Posteriormente, en 1993 se crea la Comisión Nacional de Biotecnología y Salud (CONByS) que es la encargada de examinar los impactos de los OVGGM en el consumo y la salud humana.

Actualmente, son tres las instituciones encargadas de la evaluación de dichos organismos capaces de ser comercializados: a) la CONABIA; b) el servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agropecuaria (SENASA) encargada de la evaluación alimentaria de los OVGGM; c) la Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios encargada de la evaluación en términos de armonía en la comercialización.

En materia de regulación internacional Argentina no firmó el Protocolo de Cartagena y junto con Estados Unidos impulsa el comercio de transgénicos.

Habría que mencionar que la situación actual de los transgénicos en Argentina no hubiera sido posible sin la restructuración económica, política, social y tecnológica que el país vivió a partir de la década de 1980 y que se profundizó más durante la década de 1990 con la consolidación del modelo neoliberal y las transformaciones económicas, ecológicas y sociales que se han venido describiendo a lo largo de todo este capítulo y que han sido promovidas abiertamente por el Estado Argentino.

1.13 Resistencias

En Argentina los movimientos sociales que surgieron a raíz de la problemática ambiental por el cambio productivo en el agro son: 1) Los movimientos que cuestionan a los transgénicos; 2) El movimiento de los afectados por el modelo de los agronegocios.

1) Los movimientos que cuestionan a los transgénicos.

⁹⁴ Carla Poth, "El Modelo Biotecnológico en América Latina, una análisis sobre las posturas de los gobiernos de lula y Kirchner en torno a los organismo genéticamente modificados y su relación con los movimientos sociales", p. 270.

Las primeras acciones que se realizaron en contra de los transgénicos en Argentina, datan del año de 1999.

a) Una de primeras organizaciones que se conformó fue el Grupo de Reflexión Rural (GRR), propuso la creación de la Red Alerta Sobre los Transgénicos (REDAST). La organización se define como “Somos un conjunto de pequeños productores, periodistas y profesionales del sector agrícola, que nos hemos conformado como GRR, a fin de pensar sobre la crisis del campo y hallar propuestas dinamizadoras para un cambio”⁹⁵.

El grupo hace una crítica al modelo de desarrollo argentino fundado en la sobreexplotación del suelo y la exportación de *comodities* como la soja transgénica, y lo califica como “insustentable”.

El GRR afirma que el modelo de desarrollo actual de Argentina basado en la exportación de *comodities* provocó un desarraigo rural, la contaminación del suelo y de napas por del abuso de agroquímicos. Denuncia la impunidad con la que gozaban las empresas biotecnológicas, semilleras y funcionarios al aprobar la liberalización de OGM sin realizar análisis sobre la inocuidad en la salud y riesgos de su uso. Los objetivos planteados por esta red son:

Que el rechazo de los alimentos de manipulación genética se transforme en una demanda amplia desde las organizaciones de la Sociedad Civil y reivindicando los derechos del consumidor a saber lo qué compra. 2) Reclamar la necesidad de una moratoria respecto a la liberación de nuevos transgénicos lo antes posible, es decir que no se habiliten nuevos OGMs de tal manera que no se hipoteque el futuro ni se comprometan los mercados posibles de nuestras próximas cosechas. 3) En lo inmediato nos planteamos detener la aprobación del maíz RR sobre el que se centran las presiones de Monsanto a fin de poder lanzarlo a la venta para la próxima siembra, ya en curso. A la vez necesitamos quebrar el manto de silencio que pesa sobre los alimentos transgénicos e impulsar una moratoria que detenga la aprobación de más de un centenar de nuevos engendros Frankenstein que aguardan y presionan por ser aprobados. 4) Por último, impulsar proyectos de

⁹⁵GRR, “Carta del Grupo de Reflexión Rural. Propuesta de Red Alerta sobre transgénicos”, s/p.

bancos de semillas que nos permitan resguardar recursos fitogenéticos y tratar de enlazar estos bancos en Red a fin de poder orientarlos en líneas de mejoramiento genético⁹⁶.

A la REDAST se integraron movimientos y ocho entidades ecologistas locales.

2) Otro de los movimientos en contra de los transgénicos, es la organización ambientalista Greenpeace, tiene una data importante como movimiento en contra de los transgénicos. Greenpeace Argentina se consolidó en 1996, mismo año en que se liberaliza la soja RR, pero las primeras acciones que realizó en contra de los OGM fueron en 2000.

El carácter central de esta organización gira en torno a la temática del consumo de los transgénicos y sus efectos en la salud. En años recientes reconoció algunas las consecuencias modelo sojero argentino como la concentración de la tierra y la expulsión de pequeños y medianos productores, la contaminación ambiental por el uso intensivo de agroquímicos, la deforestación de bosques nativos para expandir la frontera agrícola para la producción de la soja.

Las acciones efectuadas por esta organización han sido campañas de denuncia y concientización de los consumidores sobre los riesgos en la salud de consumir OGM, el reclamó de ley sobre el etiquetado para saber que alimentos son transgénicos.

3) El movimiento Argentino para la Producción Orgánica (MAPO). Este movimiento fue fundado en 1995. Está integrado por personas, empresas u ONGs, relacionadas con la producción orgánica.

Los objetivos del MAPO son: 1) Promover la producción orgánica; 2) Difundir y demostrar a la comunidad los beneficios del sistema de producción y de la alimentación orgánica; 3) Asegurar la calidad; 4) La transparencia de los mercados orgánicos⁹⁷.

En 2001, el MAPO comenzó acciones en contra de los transgénicos, al presentar una “Acción Declarativa Sumarísima” ante un Juez federal, contra de la SAGPyA. En la cual,

⁹⁶ *Ibid.*

⁹⁷ Movimiento Argentino para la Producción Orgánica (MAPO), <http://www.mapo.org.ar/mision-y-objetivos/>

pidió al gobierno argentino la prohibición del maíz transgénico Bt. La motivación principal del MAPO fue porque a productores de maíz orgánico que exportaban a la Unión Europea, se les rechazó debido a que su producto estaba contaminado con polen de maíz transgénico.

El MAPO argumentaba que la acción procedía porque los productores orgánicos producían bajo el amparo de las normas oficiales de producción orgánica, específicamente la Ley 25.127 que databa de 1992, tiempo antes de que se liberalizara el maíz transgénico (1998). De no prohibirlo existía la posibilidad de pérdida de la certificación de “orgánico”, de la inversión realizada, el prestigio y los mercados. El fallo del juez fue desfavorable.

2) El movimiento de los afectados por el modelo de agronegocios. Dentro de este grupo, los movimientos se dividen en dos vertientes: a) Los afectados por la expansión de la frontera agropecuaria y el desmonte; b) Los afectados por las fumigaciones con agrotóxicos.

Dentro de los movimientos de los afectados por la expansión de la frontera agropecuaria y el desmonte encontramos:

a) El Movimiento Campesino de Santiago del Estero (MOCASE) que se formó en 1990, en la localidad de Quimil. Su objetivo principal es la lucha por la tierra y el mejoramiento de las condiciones de vida de las familias campesinas. E intenta construir una “identidad campesina” en torno a la tierra, que implica autonomía del Estado, de los partidos y sindicatos y autogestión de los recursos⁹⁸.

A partir de 1999, comienza tener diferencias internas, en torno a la vinculación al Programa Social Agropecuario (PSA)⁹⁹. Ya que una parte del movimiento consideraba la necesidad de un vínculo entre campesinos y técnicos; Otra parte del grupo rechazaba tal vínculo por considerarlo una cooptación. Lo anterior llevó a una ruptura del movimiento en 2001, formado al MOCASE-PSA que se vinculó con la Federación Agraria Argentina y en el MOCASE-Vía Campesina.

⁹⁸ Agustina Desalvo, “Historia del Movimiento. Campesino. Santiago del Estero (MOCASE)”, p.1.

⁹⁹ El Programa PSA era promocionado por SAGPyA, tenía el objetivo de brindar apoyo a familias campesinas a través de capacitación y asistencia técnica, para mejorar sus procesos productivos y aumentar los resultados obtenidos de sus actividades agrícolas y ganaderas.

El MOCASE-Vía Campesina, desde sus orígenes siguió por el camino de la defensa de las tierras de los productores agrícolas. Posteriormente, incorporó nuevos reclamos como el acceso al crédito, la tecnología, a precios justos, sobre soberanía alimentaria. En 2000, comenzó su acción en contra del uso de transgénicos.

La crítica que hace el MOCASE-Vía Campesina a los transgénicos es que “simbolizan un modelo que ha significado una mayor exclusión social, cambios en la tenencia y propiedad de la tierra, pérdida del control sobre las semillas y una nuevo golpe a la agricultura familiar”¹⁰⁰.

b) El Movimiento Nacional Campesino Indígena (MNCI). Nació en la década de 1970 como respuesta a las transformaciones económicas y políticas que vivió el país. Especialmente, las transformaciones en el campo, la expansión del agronegocio, la expansión de la frontera agropecuaria, la propagación de monocultivos transgénicos.

Es una agrupación de aproximadamente 500,000 mil familias. Está formada por la Unión de Trabajadores Rurales sin Tierra de Mendoza, Unión de Jóvenes Campesinos de Cuyo, Movimiento Campesino de Córdoba, Movimiento Campesino de Santiago del Estero, Movimiento Campesino de Misiones, Red Puna Jujuy, ACoCaL – Salta, Asociación de Productores Familiares de Florencio Varela, Familias Productoras de Cañuelas, Asociación Cirujas¹⁰¹.

c) El Movimiento Campesino de Córdoba. Su objetivo es reivindicar la producción rural y la vida campesina, garantizar el acceso a los recursos, a la salud, a la educación y el derecho a la tierra, condiciones justas de trabajo y una mejor distribución de las ganancias¹⁰².

Está formado por 600 familias campesinas asentadas en Córdoba y por las organizaciones como: Ucatras (Unión Campesina de Tras la Sierra), Valle Buena Esperanza, Ocunc (Organización de Campesinos Unidos del Norte de Córdoba), Apenoc (Asociación de pequeños productores del Noreste de Córdoba) y UCAN (Unión Campesina del Norte) y

¹⁰⁰ Lucía Bravo, “Introducción”, p.22.

¹⁰¹ Movimientos Campesinos Argentinos, <http://movimientoscampesinosargentinos.blogspot.mx>

¹⁰² *Ibid.*

también la Central de Cruz del Eje que agrupa a familias tanto de Cruz del Eje como de la zona de Bajo Riego de Cruz del Eje y Villa del Soto y por supuesto la Red de Comercio Justo¹⁰³.

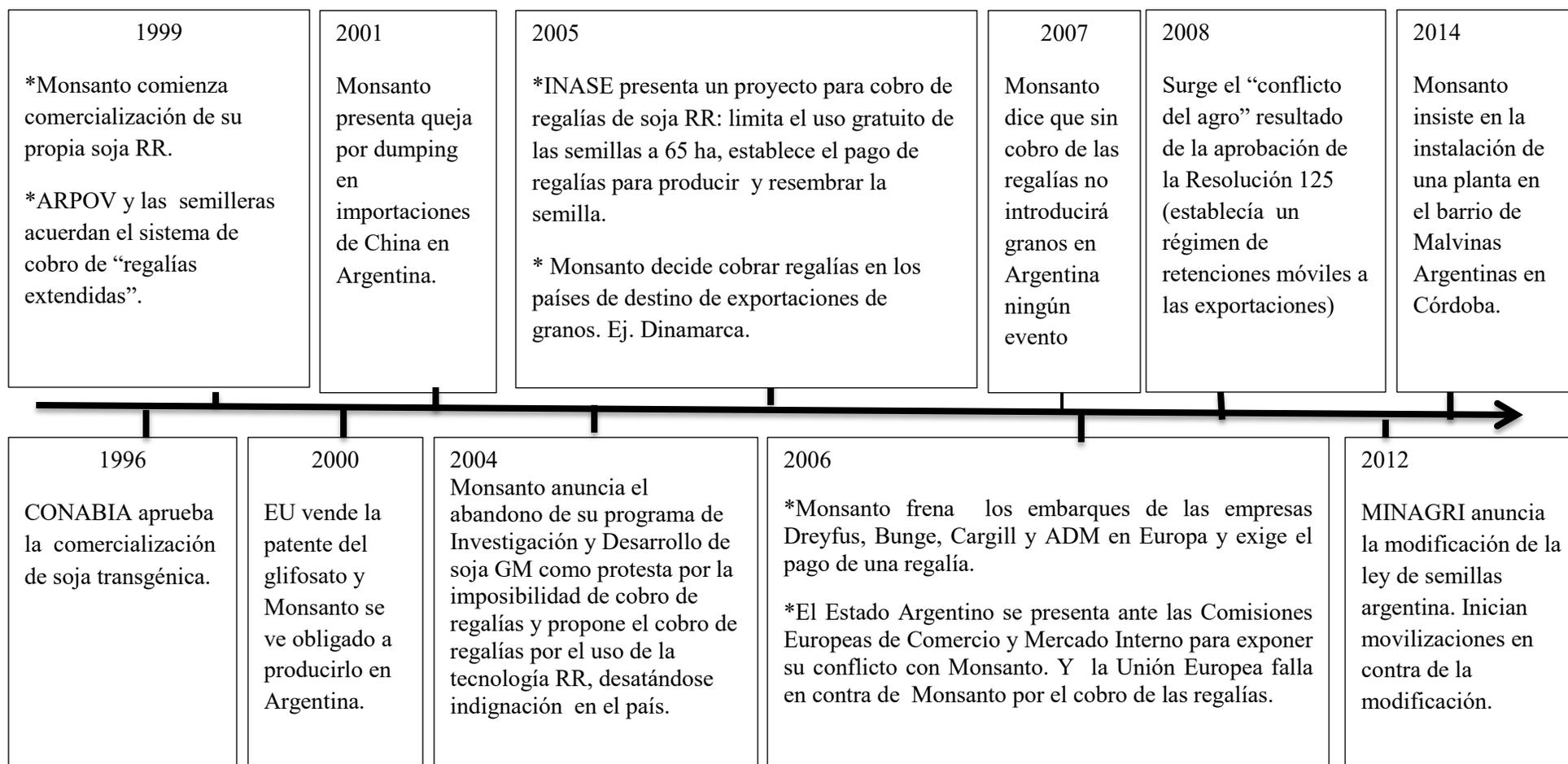
En lo que respecta, a los movimientos de afectados por las fumigaciones con agrotóxicos por la expansión del cultivo de la soja transgénica y la cercanía de cultivos con los pueblos. Estos movimientos se organizan en torno a la denuncia legal sobre casos de intoxicación o afectación en la salud. Las denuncias han visibilizado la omisión del Gobierno, de los productores y de las empresas transnacionales, al no poner un cerco de distancia entre las poblaciones cercanas y los cultivos, la falta de vigilancia sobre el uso de agrotóxicos y de aplicación de la normativa ambiental contenida en la Ley 25.675 General del Ambiente y la Ley 24.375 que aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ambas leyes mencionan que toda actividad susceptible de afectar el medio ambiente y la calidad de vida debe ser sujeta a una evaluación de impacto ambiental antes de ser liberada.

En los años recientes la preocupación sobre los efectos ambientales, económicos, sociales y culturales sobre los transgénicos ha ido creciendo poco a poco en Argentina.

Hoy en día, la lucha en contra de los transgénicos se vincula con el tema de la defensa de la territorialidad y de modos de vida tradicionales. Los movimientos se han vinculado con otros movimientos internacionales como Vía Campesina. Lo que les permitió una constante retroalimentación e intercambio de experiencias e información sobre los efectos ocasionados por los cultivos transgénicos en otros países, estudios científicos realizados en otras partes del mundo que han contribuido a la ampliación del debate público nacional, la construcción de bases de datos en conjunto con otras organizaciones internacionales con mayores recursos financieros y experiencia (en temas de investigación científica, social y jurídica) para interpelar a las instituciones nacionales e internacionales encargadas de asegurar la normatividad ambiental cuando esta no es cumplida.

¹⁰³ *Ibid.*

Cuadro 12. Cronología de los principales acontecimientos desde la aprobación de soja transgénica en Argentina



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL MAÍZ Y AVANCE DE LA LIBERACIÓN DEL MAÍZ TRANSGÉNICO EN MÉXICO

Desde finales de 1980 el Gobierno Mexicano comenzó un reajuste en las políticas agropecuarias, que tenía como objetivo “la modernización del campo”, y que giró alrededor de tres elementos centrales: 1) la reducción de la intervención del Estado en la agricultura, 2) la privatización de las empresas estatales enfocadas a la producción de insumos (semillas, fertilizantes, maquinaria etcétera, 3) la apertura comercial concretada con la firma del Tratado de Libre Comercio de América de Norteamérica (TLCAN) en 1994¹⁰⁴. Dichas medidas lograron cambiar radicalmente la política agropecuaria que venía implementado el gobierno, caracterizada por proteger a los consumidores y productores mediante la regulación del mercado e incentivar la producción agrícola nacional.

En este capítulo se revisan las transformaciones que sufrió el sector agropecuario en las últimas décadas y que han generado las condiciones adecuadas para poder comenzar con la producción de cultivos transgénicos en México y se analiza el avance de la liberalización del maíz transgénico.

2.1 El nuevo modelo de acumulación y especialización en México

Sí se recurre al análisis de los patrones de reproducción del capital, se puede observar que en México también predominaron tres patrones de reproducción del capital:

- a) El patrón de reproducción agro-minero exportador que va de 1880-1940.
- b) El patrón de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) que va de 1940-1982.

¹⁰⁴ Elena Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro, (coord.), *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México*, p. 456.

c) El patrón exportador de especialización productiva de 1982 hasta nuestros días, especializado en el sector petrolero, automotriz y maquilador, orientados al exterior.

La implementación del último patrón exportador de especialización productiva implicó toda una serie de transformaciones estructurales económicas, políticas, socio-culturales, tecnológicas, institucionales y laborales. La Liberalización de la economía nacional permitió el desplazamiento del patrón ISI hacia el nuevo patrón de especialización productiva orientado al exterior.

Los ajustes estructurales que comenzaron a aplicarse para cambiar la estructura productiva del campo mexicano se realizaron en tres etapas. La primera etapa, consistió en el cambio de patrones de cultivos básicos a cultivos para la exportación: frutas, hortalizas, legumbres y forrajes, abarcó los gobiernos de Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) y José López Portillo y Pacheco (1976-1982). En la segunda etapa, se dio la consolidación del cambio productivo agropecuario y el inicio de la liberalización de la economía, así como la disminución de los apoyos gubernamentales al campo mexicano, abarcó el gobierno de Miguel de la Madrid (1982-1988). En la tercera etapa, se presentan nuevos ajustes estructurales para el agro mexicano, incluye la reforma agraria y la entrada al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), esta etapa abarca el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) y los siguientes gobiernos.

Durante los últimos cuatro gobiernos: Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000), Vicente Fox Quesada (2000-2006), Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012) y Enrique Peña Nieto (2012-2018) inició el intento por introducir la producción de cultivos transgénicos en el país. Algunos cultivos transgénicos fueron autorizados como el algodón transgénico. Los primeros intentos para permitir la producción de maíz transgénico comienzan durante el gobierno de Ernesto Zedillo, siendo solo hasta el gobierno de Felipe Calderón que se aprobaron las primeras autorizaciones de siembra experimental y piloto de maíz transgénico. En 2012, se aprobaron las primeras siembras comerciales, esto se verá con detalle más adelante.

2.2 Participación del Estado en las transformaciones en el campo

En las últimas cuatro décadas, el campo mexicano sufrió una serie de transformaciones consonantes con la modificación del modelo de desarrollo económico basado en Proceso de Sustitución de Importaciones (ISI) hacia una economía con mayor apertura comercial.

Durante el modelo ISI (de posguerra a 1982) el Estado incentivó la industrialización del país mediante políticas proteccionistas y de subsidios a la industria nacional. En este periodo, la agricultura se caracterizó por proveer al país de alimentos baratos especialmente de los granos básicos (maíz y frijol) y otros bienes agrícolas. La política del Estado se orientó a mantener bajo el salario real de los trabajadores, para subsidiar a los industriales e impulsó la producción agrícola de alimentos básicos y materias primas.

En estos años continuó el reparto de tierras laborables al campesino, la tierra distribuida estaba organizada bajo el régimen de “ejido”.

La política de modernización agrícola durante esos años estuvo orientada a favorecer el desarrollo de productores medianos y grandes con propiedad privada, reduciendo el apoyo al sector campesino. Lo que provocó la polarización entre los productores agrícolas ya que dotó de mayor apoyo (créditos, apoyo a la mecanización y obras de riego) a los productores privados (grandes y medianos productores) que se concentraron en el norte del país y los campesinos del centro-sur del país dejaron de recibir el apoyo gubernamental.

Con el apoyo del Estado, el sector privado logró consolidar una agricultura de alta productividad orientada a la producción de cultivos comerciales y de exportación. Mientras que, el sector campesino se orientó a la producción de granos básicos y de una agricultura de autosubsistencia.

En 1960, el Estado impulsó la modernización tecnológica del campo mediante la Revolución Verde. Consistió en impulsar el desarrollo productivo del campo mediante inversiones en infraestructura (riego), mecanización, uso de semillas híbridas, fertilizantes y el apoyo a la comercialización de productos básicos, esta política favoreció a los productores privados del norte.

Durante este periodo, se crearon una serie de organismos reguladores, tenían el objetivo de asegurar el abasto de alimentos para las zonas urbanas (acopio de cultivos básicos), evitar su encarecimiento (regulación de precios) y proteger el salario de los trabajadores; Un ejemplo fue: la creación de la Compañía Distribuidora de Subsistencias Populares (Codisupo) y que más tarde en 1965 se llamó Compañía Exportadora e Importadora Mexicana (Conasupo).

Desde mediados de la década de 1950 hasta 1970, las políticas agrarias productivas de país estuvieron enfocadas a incentivar la ganaderización y el cambio en los patrones de cultivos básicos (granos) hacia cultivos orientados a la exportación como frutas, legumbres, hortalizas y cultivos forrajeros.

En 1971 y 1972 comenzó el estancamiento de la producción de cultivos básicos, lo que provocó la importación de los mismos. Esta situación favoreció el alcance de la Revolución Verde a otros sectores sociales como los pequeños agricultores con tierras de buena calidad, ya que el Estado impulsó políticas de apoyo a este sector para facilitar la adopción de químicos, mecanización y semillas híbridas dejando de lado los campesinos que se hallaban ubicados en las tierras más pobres.

Hacia finales de 1970 comienzan a instalarse en el país, numerosas firmas norteamericanas para producir melones y productos hortícolas para la exportación. Estas firmas utilizaban técnicas de producción más sofisticadas y la mecanización de la agricultura. Para la década de 1980 aumentó el número esas firmas.

A partir de 1982, en el contexto de la crisis de la deuda y el reacomodo del patrón de acumulación de capital a nivel internacional. El Estado Mexicano comenzó un programa de ajuste estructural cerrando la etapa del desarrollo económico basado en el modelo ISI, para adoptar un nuevo modelo desarrollo o un patrón de especialización productiva orientado al desarrollo de sectores productivos como: el petrolero, automotriz y la maquila destinados al mercado exterior. Y el Estado tomó como objetivo central mantener estable las variables macroeconómicas (la inflación, tipo de cambio, nivel de divisas entre otras) para mantener la estabilidad del país.

A partir de este momento el papel del Estado se reorienta, disminuye su participación abriendo paso una economía libre de mercado, pero preserva la concesión de árbitro y de garante de las condiciones favorables para la liberalización de la economía y del nuevo modelo económico.

Este movimiento repercutió en toda la actividad económica del país, significó la liberalización y privatización de sectores claves para la economía mexicana como la agricultura, el sector financiero, la industria, los servicios y la liberalización del comercio. En otros sectores como la educación, la salud y el petrolero se permitió la inversión privada.

El nuevo modelo económico acentuó la vulnerabilidad de la economía al depender del sector externo, de la inversión directa e indirecta para movilizar la economía mexicana en lugar de fomentar la industrialización o la producción interna del país.

De 1982 a 1987 se redujo el gasto público destinado al sector agropecuario, un 67%, representando solo el 5% del gasto total público¹⁰⁵, lo que impactó en la reducción de los recursos destinados a subsidios agrícolas.

En 1989, el agro mexicano sufre nuevamente otras reformas económicas. Las nuevas transformaciones son las siguientes:

- a) Reorganización del crédito público destinado a la agricultura. De 1989 a 1990 se reduce 65% el monto de créditos otorgados al Banco Rural, afectando a los pequeños productores ejidales¹⁰⁶.
- b) Se liberalizan los mercados de productos e insumos agropecuarios (1990). Comienza la desaparición de los principales órganos reguladores de precios, cupos, precios de garantía.
- c) El Estado se retira de la producción y distribución directa de insumos y semillas.
- d) Modificación de la Ley Agraria (1992), a partir de este momento se permite la venta y el arrendamiento de la tierra individual y la asociación comercial para la explotación de tierras comunales como los ejidos, previa autorización de la

¹⁰⁵ Kirsten Appendini, *Género y Trabajo, Estrategias rurales en el nuevo contexto agrícola mexicano*, p.5.

¹⁰⁶ *Ibid.*, p.6.

asamblea comunitaria. Se modifica la sucesión del ejido, permitiendo que el ejidatario pueda decidir a quién cederle sus derechos sobre el ejido.

- e) Se inicia un programa de regulación de la tierra en los ejidos y comunidades agrarias, denominado Programa de Certificación de los Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (Procede), con la finalidad de demarcar los límites de cada ejido y establecer la titularidad de los derechos de ejidatario y sucesor.

Todas estas modificaciones sientan las bases para que los cultivos transgénicos puedan ser introducidos en México.

2.3 Cambios en los agentes sociales durante el período de transformación del agro mexicano

Los cambios en la estructura productiva del país repercutieron en prácticamente todos los sectores sociales, significó la concentración del poder económico-político y de la riqueza en un reducido sector económico dominante (elite política y sectores económicamente altos). Decayó el nivel de vida y aumento la pobreza para los sectores populares (clases medias, trabajadores, campesinos), reduciéndose las prestaciones y beneficios sociales ganados durante el ISI.

En el sector agropecuario, las transformaciones del agro mexicano favorecieron la aparición de nuevos actores sociales como un nuevo agricultor o productor agroindustrial diferente al agricultor tradicional (campesino). La racionalidad que tienen los nuevos agricultores agroindustriales cambio respecto a los agricultores tradicionales (campesinos). La tierra dejó de estar vinculada al status social y modo de vida, se convirtió en una mercancía; el trabajo agrícola puede ser sustituido por el capital y la tecnología; la producción debe estar orientada hacia el mercado interno o externo.

Cuadro 13. Racionalidades contrastantes en el modo campesino y el modo agroindustrial de apropiación de la naturaleza

Modo campesino	Modo agroindustrial
Producción para el consumo	Producción para el intercambio
Predominancia del valor de uso	Predominancia del valor de cambio
Reproducción de los productores y la unidad productiva	Maximización de la tasa de ganancia y la acumulación de capital
Basada en el intercambio ecológico (con la naturaleza)	Basado en el intercambio económico (con el mercado)
“Ecosystem people”	“Global people”
Relacionales sacralizadas con la naturaleza	Relaciones seculares con la naturaleza

Fuente: Cuadro tomado de Víctor Toledo, “Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural”, p.8.

Muchos de los nuevos productores o agricultores provienen del sector agrario tradicional evolucionando a este nuevo tipo de productor o agricultor. Otros formaban parte de otros sectores económicos o sociales (industriales, comerciales, financieros, profesionales urbanos) y decidieron transformarse en productores. Algunos eran nacionales o extranjeros.

Las transformaciones en el agro mexicano provocaron la reducción del gasto público a la agricultura, la reducción de los subsidios y créditos a los pequeños productores o campesinos. Esto provocó que los campesinos desarrollaran una serie de estrategias frente a los ajustes estructurales.

Algunas de las estrategias que permitieron que el campesinado siguiera siendo un actor importante en el campo mexicano fue: la migración, el arrendamiento de sus tierras, la flexibilización laboral.

La migración permitió que los migrantes pudieran enviar recursos a sus comunidades de origen, inyectando recursos económicos para el desarrollo de actividades económicas que ayudaran a sus familias como negocios, compra de ganado, tierras para rentar entre otras.

El arrendamiento permitió a los campesinos rentar sus tierras, generándoles ingresos adicionales. Generalmente, se arrienda una parte del terreno, mientras que en otra el

campesino sigue realizando sus actividades como la siembra de cultivos y cuidado de animales domésticos para la autosubsistencia. Habitualmente, la tierra no es vendida pero sí es rentada a otros productores.

La flexibilización laboral, permitió a los campesinos obtener ingresos adicionales ya que no sólo se dedica a una sola actividad productiva como la siembra de sus tierras, sino se pueda emplear en otras actividades económicas como la albañilería entre otras.

Estas estrategias permitieron que el campesinado lejos de desaparecer se fortaleciera y siguiera teniendo gran importancia en la actividad agrícola del país.

2.4 Antesala a la posible restructuración productiva basada en la producción de maíz transgénico en México

El cambio en las políticas agropecuarias impactó de manera singular la producción de los principales productos agropecuarios básicos ya que con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio del Norte (TLCAN) se profundizó el desmantelamiento de la producción nacional de alimentos básicos y se favoreció el incremento de las importaciones provenientes de Estados Unidos, con lo que la dependencia alimentaria de México se profundizó:

Pasamos de ser autosuficientes y exportadores de alimentos básicos a importar el 40 por ciento de los granos y oleaginosas que consumimos: entre 1994 y 2000 México incrementó 242 por ciento sus importaciones de arroz, 112 por ciento las de maíz, 84 por ciento las de trigo, 75 por ciento las de soya, 48 por ciento las de sorgo y en las de origen pecuario creció 247 por ciento la de carne de bovino¹⁰⁷.

Se modificó el patrón de cultivos: “tal situación transformó la fisonomía de la agricultura, debido a dos procesos centralizados: la sustitución de la producción nacional por la

¹⁰⁷ Armando Bartra, “México y el TLCAN: Crónica de un desastre anunciado”, http://www.bilaterals.org/article.php3?id_article=3087&lang=es

importada y el dominio cabal de las empresas agroalimentarias transnacionales”¹⁰⁸. Por esta razón, desde 1994 al 2007 se registra un crecimiento de las importaciones de los granos básicos a tasas de 5% anual en el caso del arroz, 4.4% en el caso del frijol, 6.1% en el trigo y 8.6% en el maíz¹⁰⁹; situación que fue acompañada con una política de vincular los precios de los productos básicos del país con los precios internacionales que durante 1990-2005 cayeron en términos reales entre 44 y 67%¹¹⁰.

El incremento de las importaciones de productos básicos en el país generó pérdidas para los productores rurales nacionales, lo que desincentivó la producción de muchos de esos productos básicos: “Entre 1997 y 2005, cada año los productores perdieron un estimado de 38 dólares por tonelada de maíz, 99 dólares por hectáreas. Casi todos los años, la pérdida por hectárea fue de entre 50 y 1009 dólares. En 1993, 1999 y 2000, las pérdidas excedieron los 175 dólares por hectárea”¹¹¹.

En términos generales, durante los primeros años de la entrada en vigor del TLCAN como resultado de la inundación de importaciones, la producción de los principales cereales se mantuvo con tasas de crecimiento que apenas alcanzaron el 0.44%, aunque en términos individuales, la producción del arroz cayó a una tasa de -3.5% y la de trigo - 4.64% anual¹¹² y las importaciones crecieron enormemente desmantelando el abasto nacional y replegando a muchos pequeños y medianos productores a la agricultura de subsistencia.

Bajo este contexto, unas cuantas empresas transnacionales se vieron mayormente beneficiadas con esos cambios como fue el caso particular de las empresas productoras y abastecedoras de maíz: Maseca, Cargill, Minsa y Archer Daniel’s Midland. Así como algunos grandes productores que se ubican en los principales estados productores de maíz blanco de riego: Tamaulipas y Chihuahua. También se implementó una serie de programas de crédito con el fin de alentar la gran producción de maíz blanco, pero sólo para grandes productores como por ejemplo: el Programa de Ingreso-Objeto (actualmente se llama

¹⁰⁸ Blanca Rubio (coord.), *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p.56.

¹⁰⁹ *Ibid.*, p.56.

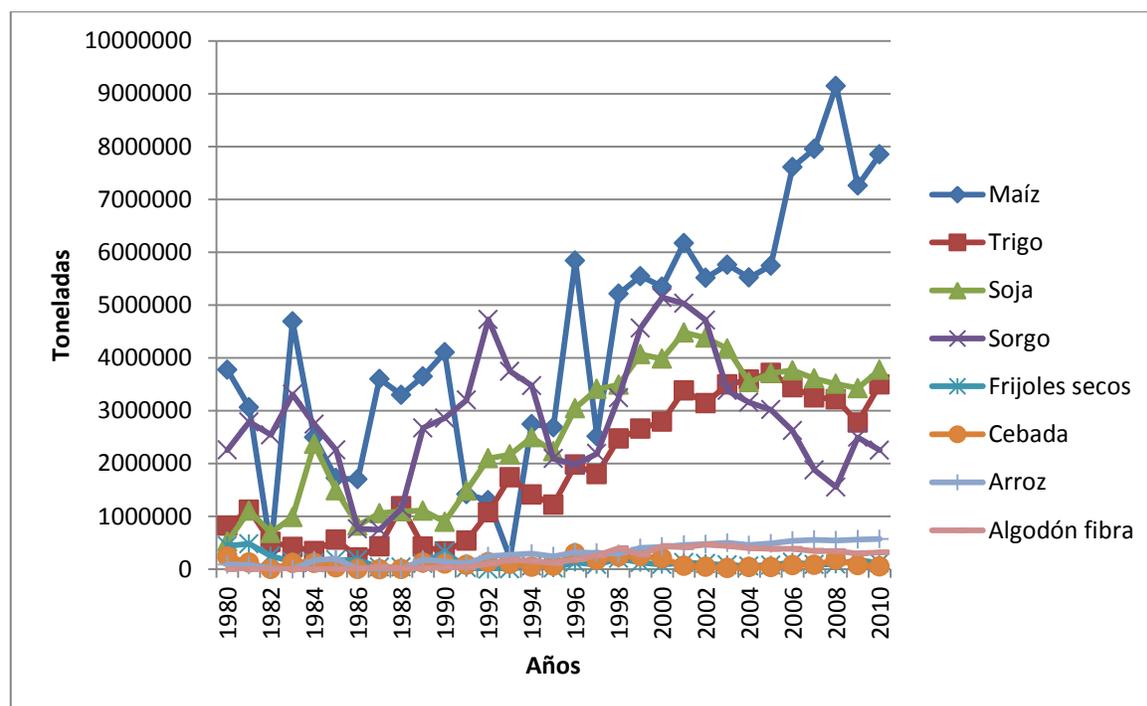
¹¹⁰ *Ibid.*, p.56.

¹¹¹ *Ibid.*, p.57.

¹¹² *Ibid.*, p.58.

programa de Ingresos Compensatorios) que beneficia a un grupo minúsculo de grandes productores.

Gráfica 17. Evolución de las importaciones de los principales cultivos cíclicos en México de 1980-2010



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO.

En los últimos años en México se “configuró una política consistente en sustituir la producción nacional con la importaciones de arroz, trigo, soya y maíz amarillo. En cuanto al maíz blanco se protegió a una reducida élite de productores de la competencia internacional para volverlos viables y colocar en ellos el abastecimiento de la producción nacional”¹¹³. Si bien México hoy en día es un país autosuficiente en la producción de maíz blanco, sus importaciones de maíz amarillo han aumentado de manera importante, afectando de manera directa a la producción nacional y la producción de otros productos básicos en los que México se ha vuelto más dependiente del exterior:

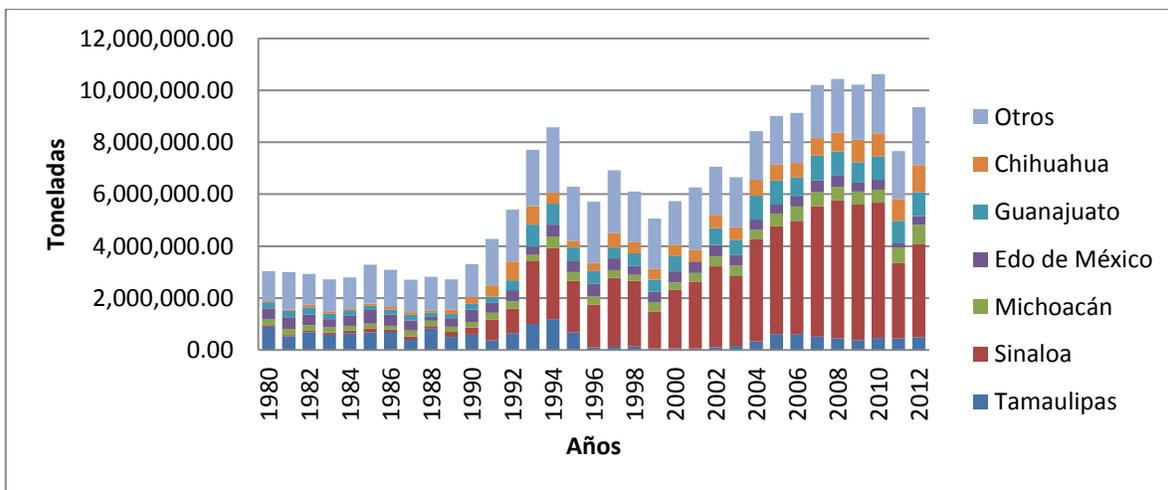
En 2012, una de cada tres hectáreas cultivadas en el país correspondió al maíz; el 91% de la producción fue de maíz blanco, destinada al consumo humano. Sinaloa

¹¹³ Blanca Rubio, *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p. 59.

y Jalisco aportan la tercera parte de la producción nacional. México es autosuficiente en la producción de maíz blanco para consumo humano, pero importa más de 9.4 millones de toneladas de maíz amarillo para el sector pecuario. En 2012, a nivel nacional se cultivaron 7, 372, 218 hectáreas, y se obtuvieron 22,069,254 toneladas de grano¹¹⁴.

Particularmente en el cultivo del maíz la reconfiguración agropecuaria provocó una restructuración de la producción en términos geográficos, la producción de maíz industrial se ha concentrado mayormente en tierras de riego ubicadas en el noroeste del México donde predominan los grandes productores agrícolas vinculados a los grandes agentes comercializadores y la agroindustria transnacional¹¹⁵.

Gráfica 18. Volumen de la producción de maíz de riego en México por estado (1980-2012)



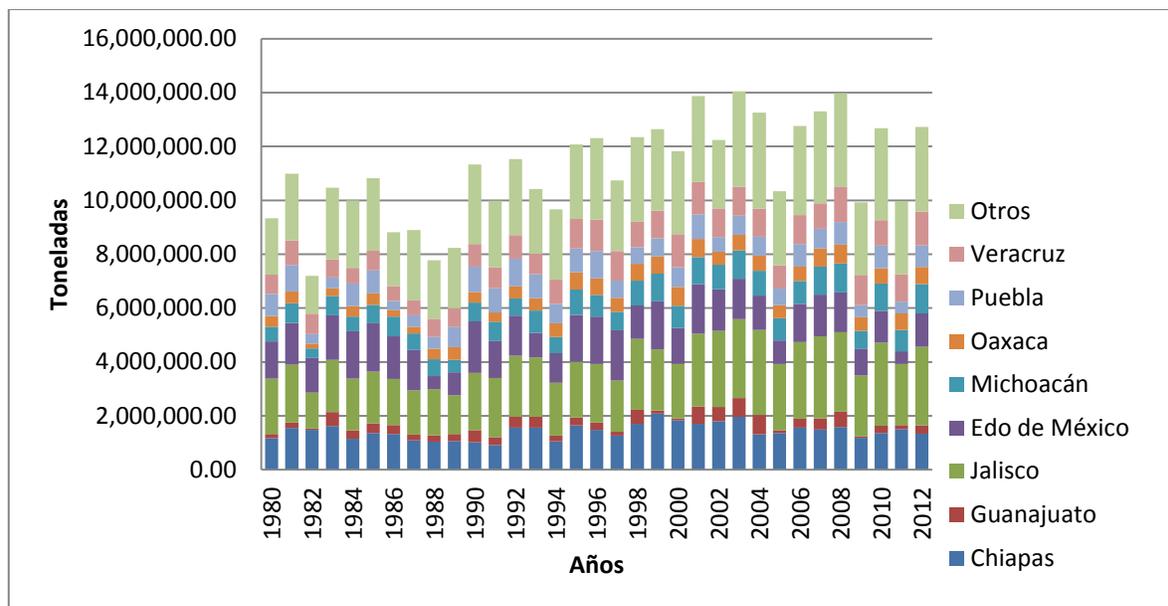
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA

En tanto que en los estados sureños del país se ha concentrado la producción nacional de maíz para autoconsumo como se observa a continuación:

¹¹⁴ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), *Programa de fomento agrícola, convocatoria 2014*, p.1.

¹¹⁵ Blanca Rubio, *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p.121.

Gráfica 19. Volumen de la producción de maíz de temporal en México por estado (1980-2012)



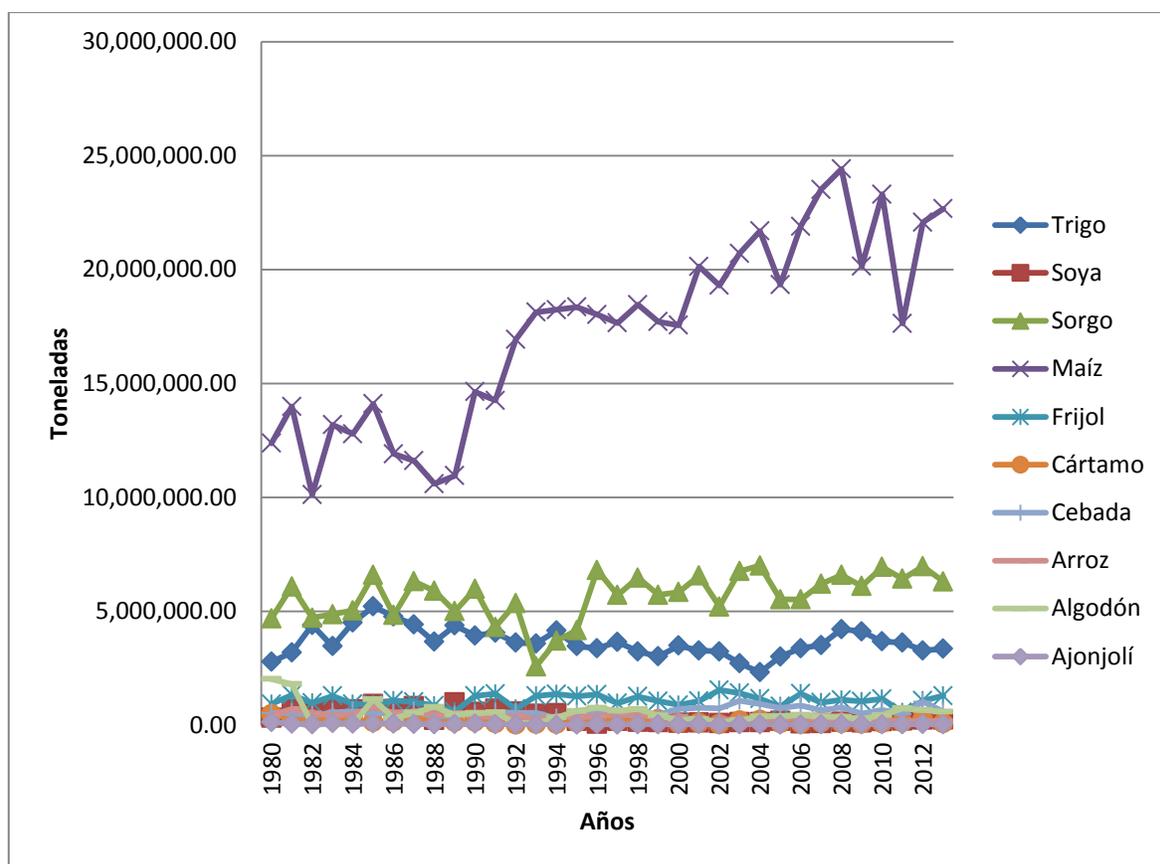
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

2.5 Situación actual de la producción de maíz y otros cultivos básicos en México

Hoy en día los principales cultivos cerealeros que se producen en México son el maíz, el sorgo y el trigo. El maíz es el principal cultivo que se consume en nuestro país.

Desde 1980 hasta 2012 la producción de maíz de grano en México ha registrado un incremento sostenido aunque dicho incremento no es suficiente para satisfacer la demanda total de maíz (amarillo y blanco). En 1980 la producción de maíz fue 12, 374, 400 toneladas, para 1990 la producción de este grano se incrementó a 14, 635, 439 toneladas, para 2000 su producción ascendió a 17, 556, 905 toneladas, por último en 2012 la producción de maíz se incrementó a 22, 069, 254.43 toneladas.

Gráfica 20. Evolución de la producción de los principales cultivos cíclicos en México (1980-2013)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

El sorgo es el segundo cultivo producido en el país, aunque por debajo de la producción de maíz. En 1980 su producción fue de 4,689,445.00 toneladas, ya para 1990 aumentó a 5,978,162.00 toneladas y en 2000 su producción cayó a 5,842,307.65 toneladas, finalmente en 2012 su producción aumentó a 6,969,501.73 toneladas.

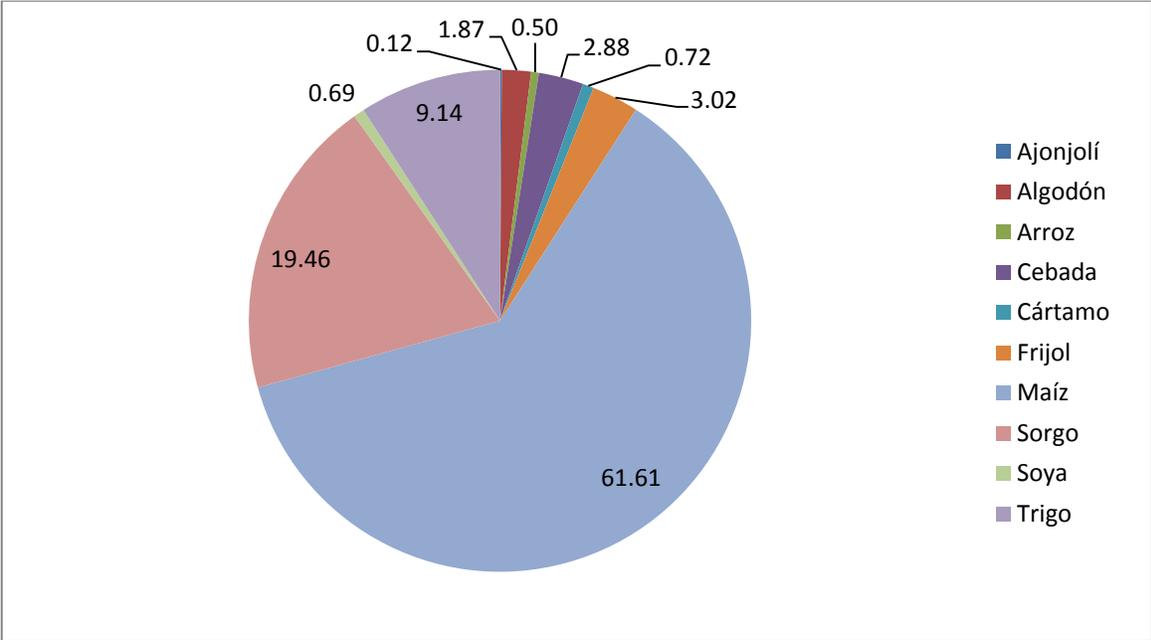
En lo que respecta a la producción de trigo, esta se ha mantenido relativamente estable de tal forma que para 1980 fue de 2,784,914 toneladas, en 1990 se incrementó a 3,930,934 toneladas; para principios del milenio la producción de trigo osciló en 3,493,209.39 toneladas y para 2012 su producción se redujo a 3,274,336.75 toneladas.

Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se intentó sustituir la producción nacional de maíz y de otros productos básicos, con la crisis del 2008 poco a poco se fue incrementando la producción de maíz, sorgo y frijol como

resultado del ascenso en los precios internacionales y nuevamente la producción de los mismos volvieron a acrecentarse hacia finales del 2010 y 2011.

De tal manera que, para el 2012, la estructura de la producción de granos básicos en México fue la siguiente:

Gráfica 21. México: Estructura porcentual de la producción de granos básicos en México en 2012 (porcentaje)



Fuente: Gráfica basada en Blanca Rubio, *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p.72 y actualizada con datos del SIAP-SAGARPA del 2012.

Donde mayormente predomina la producción de maíz, con aproximadamente un 62%, seguida de la producción sorgo, con un 19%, y en tercer lugar la producción de trigo con 9%. Los tres cultivos juntos suman aproximadamente 90% de la producción nacional de granos básicos, lo que muestra claramente cuál es el papel que tiene la producción de maíz en México en la actualidad.

2.6 La contaminación del maíz en México: evidencias de la presencia de maíz transgénico

En el 2001 se dio a conocer la noticia de la contaminación de maíz transgénico en México por los investigadores David Quist e Ignacio Chapela, quienes publicaron en la Revista *Nature* los resultados de una investigación en la que se constataba la presencia de maíz transgénico en Oaxaca¹¹⁶.

El estudio analizaba una serie de muestras de maíces criollos procedentes de cuatro parcelas en el municipio de Ixtlán y una muestra tomada de las tiendas de DICONSA, las cuales fueron comparadas con otras dos muestras, la primera de maíces del Cuzco en Perú y la otra obtenida de la Sierra de Juárez en el año 1971. Como resultado de su investigación llegaron a la conclusión de que las muestras tomadas en Oaxaca y la obtenida en DICONSA contenían material transgénico semejante al que contienen los maíces Yieldgard *Bacillus Thuringensis* (BT) y maíces Roundup-Ready producidos por la empresa Monsanto.

El estudio suponía que la contaminación transgénica en variedades criollas podría haber sido producto de las importaciones provenientes de Estados Unidos, donde el 60% de maíz cultivado es transgénico¹¹⁷. Otra posible fuente de contaminación que mencionaban los dos investigadores era que las semillas traídas de Estados Unidos por migrantes podrían haber sido sembradas en sus localidades de origen para dotar a sus plantas de algún tipo de resistencia, aunque no se sabía a ciencia cierta cómo se había dado la contaminación del maíz en México.

La presencia de maíces transgénicos en Oaxaca provocó gran polémica, la reacción inicial del gobierno mexicano, de algunos científicos y de las empresas biotecnológicas fue

¹¹⁶ David Quist e Ignacio Chapela "Transgenic DNA Introgressed into Traditional Maize Landraces in Oaxaca and Puebla", pp.541-543.

¹¹⁷ Desde 1996 Estados Unidos liberó la siembra comercial de maíz transgénico en su territorio, no tiene ningún tipo de control que segregue el maíz transgénico de las variedades convencionales. Por su parte el gobierno mexicano importa maíz de Estados Unidos pero no fija ningún control para impedir la entrada de maíz transgénico a México.

desacreditar el artículo de *Nature* argumentando que la metodología era poco confiable¹¹⁸. En el 2002 la revista se retractó diciendo que las evidencias encontradas de maíz transgénico en Oaxaca no eran suficientes para justificar la publicación. Sin embargo, después de que varias instituciones y grupos de investigación realizaron otros estudios se demostró que los hallazgos de la investigación de Quist y Chapela eran correctos.

El 18 de septiembre del 2001 el titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) confirmó la contaminación transgénica en Puebla y Oaxaca:

En once localidades del Valle de Tehuacán, Puebla y de la Sierra Norte de Oaxaca, se encontró que entre 3 y 13% de las semillas presentaron secuencias transgénicas. En cuatro localidades ubicadas fuera de la Sierra Norte de Oaxaca, en los municipios de Ixtepeji, Tlalixtac, Nochixtlán y Santa María Ecatepec, se encontraron frecuencias transgénicas más altas, de entre 20 y 60%, mientras que de la muestra del almacén DICONSA de Ixtlán de Juárez 37% de los granos arrojaron resultados positivos¹¹⁹.

La estrategia, del gobierno así como de muchos investigadores y de las empresas biotecnológicas fue la de minimizar el problema y argumentar que la contaminación había desaparecido. Un ejemplo de esta actitud fue el artículo publicado en la *National Academy of Sciences* en 2002, informando que de 870 muestras de maíz de 18 comunidades de la Sierra de Juárez de Oaxaca no se había detectado contaminación transgénica¹²⁰.

La contaminación del 2001 fue la primera en darse a conocer, posteriormente se comprobó la presencia de maíz transgénico en México en otras regiones: Oaxaca, Puebla, Chiapas, Distrito Federal y Chihuahua.

La última evidencia de contaminación transgénica que se registra antes de la aprobación legal de la siembra de maíz transgénico en México ocurrió en septiembre del 2008 en el estado de Chihuahua. En esta ocasión se comprobó que la contaminación con maíz transgénico estaba tanto en la siembra como en el consumo de maíz de ese estado, a través

¹¹⁸ Catherine Marielle, *La contaminación transgénica del maíz en México. Luchas civiles en defensa del maíz y de la soberanía alimentaria*, p.61

¹¹⁹ *Ibid.*, p.61.

¹²⁰ *Ibid.*, p.61.

de un muestreo de 25 mil hectáreas de cultivos de maíz, realizado por la organización ambientalista Greenpeace.

La contaminación detectada en campos de Chihuahua durante el 2008 no parece un hecho ocasional, pues ocurrió un mes antes de la aprobación del *Reglamento para la Autorización de Organismos Genéticamente Modificados*, que especifica el procedimiento para la liberalización de productos genéticamente modificados en México, porque esa contaminación se dio en uno de los estados (Chihuahua, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas) donde habían sido cancelados los permisos para la siembra experimental por considerarlos ilegales. Lo anterior nos hace pensar que la contaminación transgénica del maíz fue una estrategia para iniciar con la legalización y aprobación de la siembra de maíz transgénico en México tomando como argumento que ya se había sembrado maíz transgénico y no pasó nada: “Estábamos ante una embestida clandestina e ilegal para hacer de la siembra de maíz transgénico un hecho consumado que terminaría de facto con la moratoria”¹²¹.

Poco meses después de la contaminación transgénica en Chihuahua el gobierno mexicano levantó la “moratoria de facto” a la siembra de maíz transgénico y comenzó con la modificación de leyes y reglamentos que permitían por fin la siembra de maíz transgénico en el país.

¹²¹ Verónica Villa, *op.cit.*, s/p.

Cuadro14. Cronología de los principales acontecimientos de la introducción de maíz transgénico en México



Fuente: Elaboración propia.

2.4 Aprobación de la siembra de maíz transgénico en México

En octubre de 2008 se emitió el *Reglamento para la Autorización de Organismos Genéticamente Modificados*, donde se especifica el procedimiento para su liberalización. No fue hasta el 6 de marzo de 2009 cuando a partir de un decreto presidencial la “moratoria de facto” a la siembra de maíz transgénico que, había durado 10 años quedó sin efecto, ya que se hizo un ajuste al reglamento para permitir la autorización de siembra de maíz transgénico. A partir de este momento se legalizó la siembra experimental, comercial y piloto de maíz transgénico en México.

Durante 2009 la SAGARPA recibió 68 solicitudes para la siembra experimental de maíz transgénico en los estados de Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Jalisco, Chihuahua, Coahuila y Durango. Las solicitudes provenían sólo de tres grandes corporaciones productoras de transgénicos a nivel mundial DOW AgroSciences, Monsanto y Pioneer-Dupont. Las 68 solicitudes presentadas a la SAGARPA abarcaban un total de 678 hectáreas solicitadas para la siembra de maíz transgénico, de esas solicitudes sólo 34 fueron autorizadas lo que corresponde a un total de 15 hectáreas dedicadas para la siembra experimental en Sinaloa, Sonora, Coahuila, Durango, Chihuahua y Tamaulipas¹²².

En 2010 las solicitudes presentadas para la siembra de maíz transgénico fueron de 76 de las cuales 67 correspondían a siembra experimental y 9 a siembra piloto, para este año la superficie total solicitada para la siembra de maíz transgénico fue de 15 hectáreas nuevamente en los estados de Tamaulipas, Nayarit, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila y Durango. De las 76 solicitudes 32 fueron resueltas como positivas para la siembra experimental, lo que significaba una superficie de 36.035 hectáreas autorizadas en los estados de Tamaulipas, Nayarit, Sonora y Sinaloa, 41 se encontraban en análisis de riesgo, en tanto tres habían sido negadas¹²³.

En el 2011 se recibieron 61 solicitudes para sembrar maíz transgénico en los estados de Chihuahua, Durango, Tamaulipas, Nayarit y Baja California Sur, la superficie solicitada fue

¹²² SEMARNAT, México, *Informe de la situación del medio ambiente en México*, s/p.

¹²³ *Ibid.*

de 2,716 hectáreas, de las cuales 55 solicitudes eran para siembra experimental de las compañías Monsanto, Syngenta, DOW AgroSciences y Pioneer-Dupont y fueron autorizadas 160 hectáreas para la siembra. En tanto que 6 solicitudes eran para la autorización de siembras piloto en los estados de Sinaloa y Tamaulipas con una superficie solicitada de 3, 341 hectáreas, de las cuales sólo fueron autorizadas 71 hectáreas. Por último, habría que mencionar que en 2011 se aprobó la primera siembra piloto en el Estado de Tamaulipas, con este hecho se abrió paso a que se autorizara la siembra comercial de maíz transgénico¹²⁴.

Durante el 2012 la SAGARPA recibió 105 solicitudes de liberación de Organismos Genéticamente Modificados o transgénicos para su siembra, de las cuales sólo 58 fueron aprobadas. La mayor parte de solicitudes recibidas por las autoridades ambientales fue para la siembra de maíz transgénico: 62 solicitudes en el 2012, de las cuales 33 fueron autorizadas. En términos territoriales, 22 solicitudes fueron para la siembra en Sinaloa y 15 en Tamaulipas, 6 en Nayarit, Sonora 6 y 5 en Chihuahua, Coahuila y Durango. Los estados donde se autorizaron el mayor número de solicitudes fueron Sinaloa con 14, Nayarit y Sonora con 6 cada uno. El estado con mayor número de hectáreas permitidas para la siembra de maíz transgénico en México durante ese año fue Tamaulipas con 1,066.7 hectáreas que corresponde a 33.2% de la superficie autorizada, seguido de Sinaloa con 790.4 hectáreas o 24.6%, y Sonora con aproximadamente 591.9 hectáreas que corresponde a 18.4 %¹²⁵.

Los estados donde ha sido aprobada la siembra experimental, piloto y comercial, son estados que se caracterizan por producir maíz de grano pero bajo el régimen de riego, es decir, predomina el uso de la agricultura tecnificada e intensiva o agricultura industrial. Ese maíz generalmente es empleado para el consumo humano, por lo que las siembras de maíz transgénico implican que uno de los objetivos primeros de las mal llamadas “industrias de la ciencia de la vida” es imponer la producción de maíz transgénico para consumo humano que genere ganancias extraordinarias a las grandes empresas transnacionales, que controlan la producción de semillas transgénicas e insumos necesarios para su producción.

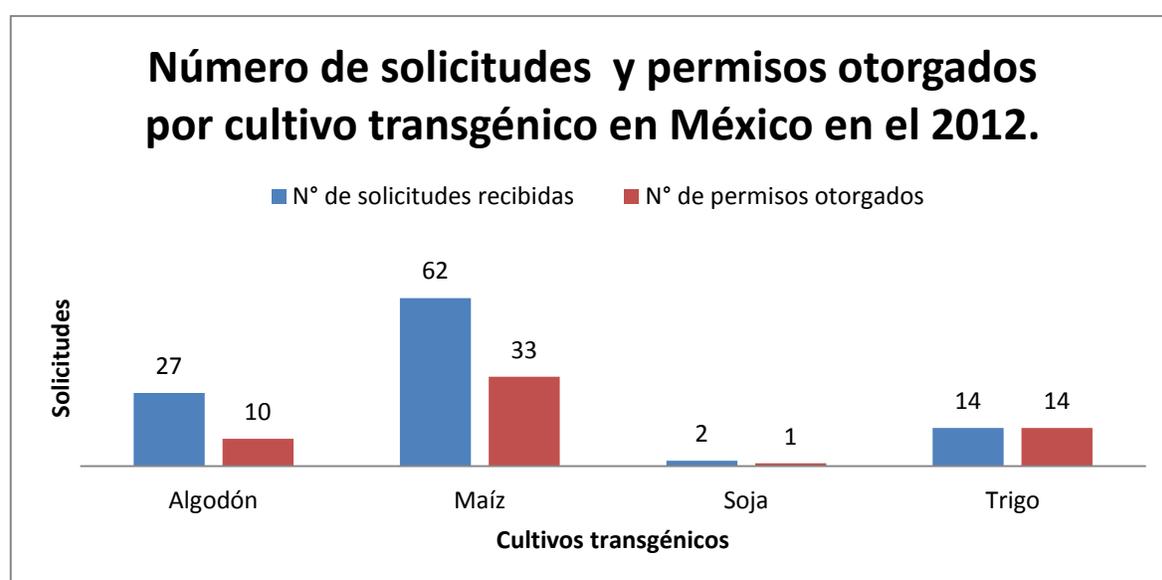
¹²⁴ *Ibid.*

¹²⁵ *Ibid.*

2.7 Situación actual del maíz transgénico en México

En 2012 las principales solicitudes de OGM correspondieron a los cultivos de maíz, algodón, trigo y soja. Las autoridades ambientales aprobaron la mayor parte de estas solicitudes para la siembra de maíz transgénico, ya que en ese año recibió 62 solicitudes siendo autorizadas 33, como se observa a continuación¹²⁶:

Gráfica 22. Número de solicitudes y permisos otorgados por cultivo transgénico en México en 2012



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Comisión Intersectorial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM). *Informe Anual de la Situación General Sobre la Bioseguridad en México*. México, 2012. (Preliminar actualizado al 26 de marzo del 2013).

En cuanto a la cantidad de hectáreas autorizadas para la siembra de cultivos transgénicos en México durante el 2012, en total se autorizaron 420, 653.33 hectáreas. La mayor cantidad de hectáreas autorizadas correspondieron al algodón con 417, 500 hectáreas, es decir el 99.3% de la hectáreas autorizadas, en el caso específico del maíz las hectáreas permitidas en el 2012 fueron 3, 151.93 hectáreas las cuales correspondieron a 0.7% de la superficie autorizada para la siembra de transgénicos.

¹²⁶ Para ver con más detalle el número de solicitudes ir al anexo estadístico y revisar tabla titulada: Número de permisos otorgados por cultivo durante el año 2012.

2.8 Ubicación geográfica de los permisos de liberación al ambiente de maíz transgénico

Respecto a la ubicación geográfica de las solicitudes y las hectáreas aprobadas de siembra de maíz transgénico en México durante el 2012 se pueden ubicar en el siguiente mapa:

Mapa 4. Ubicación geográfica de polígonos solicitados para la siembra comercial en 2012

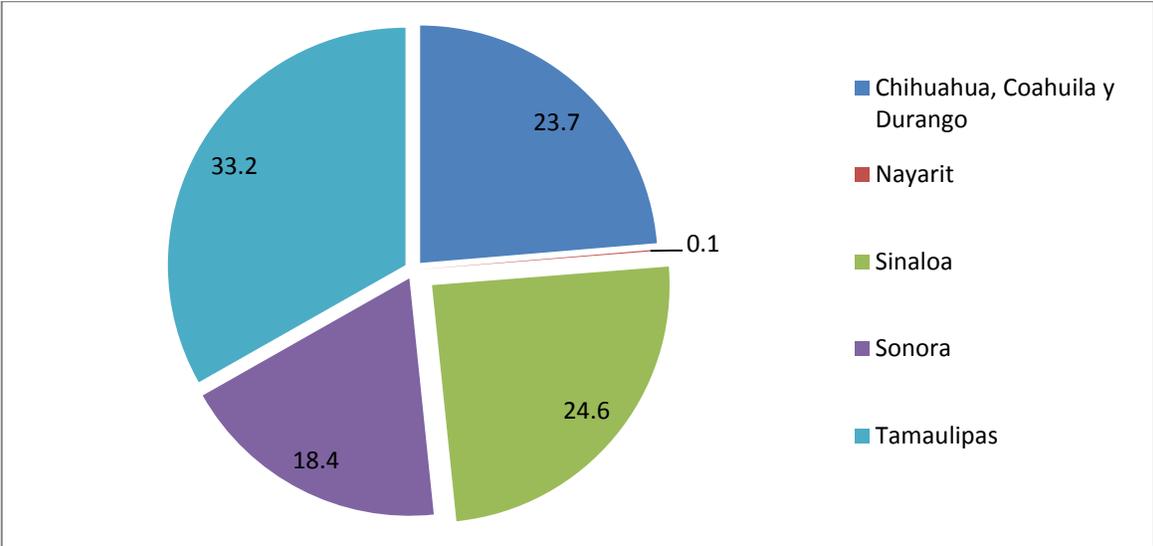


Fuente: Mapa Tomado del Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (CECAM).

El estado con mayor número de hectáreas permitidas para la siembra de maíz transgénico en México durante el 2012 fue Tamaulipas con 1, 066.7 hectáreas que corresponde a 33.2%, seguido de Sinaloa con 790.4 hectáreas o 24.6%, se encuentra Sonora con

aproximadamente 591.9 hectáreas que corresponde a 18.4 %¹²⁷, como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 23. Porcentaje de hectáreas permitidas para la siembra experimental y piloto de maíz transgénico por estado en México (2012)



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la Comisión Intersectorial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), *Informe Anual de la Situación General Sobre la Bioseguridad en México*, (Preliminar actualizado al 26 de marzo del 2013).

Respecto a las características o tipo de tecnología que posee el maíz transgénico aprobado para su siembra en México, encontramos que aproximadamente el 90% del maíz transgénico presenta sólo tres características: maíz tolerante al herbicida glifosato (TH) con 32.21% del área de la superficie permitida, el maíz resistente a insectos (RI) lepidópteros, coleópteros y tolerante al herbicida (TH) glifosato con 32.18% del área permitida y el maíz resistente a insectos (RI) lepidópteros, coleópteros y tolerante al herbicida (TH) glifosato con 32.18% del área permitida.

¹²⁷ Para revisar con mayor exactitud las cifras ir al anexo estadístico al Cuadro 37. Número de solicitudes recibidas y permitidas, hectáreas permitidas para la siembra experimental y piloto de maíz transgénico por Estado.

Esto contrasta con el discurso publicitario que han manejado las empresas transnacionales y el gobierno mexicano para promocionar la adopción de maíz transgénico en México, que hace referencia a que con la introducción de semillas transgénicas al campo mexicano se lograría mejorar los rendimientos del maíz como consecuencia de sus características hacia la “resistencia a la sequía”. Pero si observamos esta característica no la posee la mayoría de eventos que han sido autorizados en México para la siembra experimental o piloto, porque la estrategia de promoción de las empresas transnacionales y del gobierno ha sido un engaño que tiene la finalidad de promover más rápidamente la adopción del maíz transgénico en el país a costa de mentiras. En lugar de promover las semillas que necesita el país de acuerdo a sus necesidades prioritarias de producción alimentos, las empresas transnacionales promueven las eventos transgénicos de maíz que a ellas les reportaran mayores ganancias económicas, incluyendo la venta de los insumos (agroquímicos especialmente el herbicidas e insecticidas) que ellas mismas producen sin importarles las consecuencias económicas, ecológicas y sociales que pudiese ocasionar la producción de maíz transgénico en México, de allí su importancia de analizar dichos impactos más adelante.

2.9 Modificaciones regulatorias que permitieron la producción de cultivos transgénicos en México

En México se puede considerar 1988 como el año de inicio de la regulación en materia de bioseguridad, porque fue en este año que por primera vez la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) de la Secretaría de Agricultura (SAGARPA) discutió el posible permiso para hacer pruebas experimentales a un tomate transgénico.

Los primeros intentos de regulación de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM) o transgénicos en México, atendían a la necesidad de homologar las leyes que permitieran un mayor intercambio comercial, de ahí que primero México comenzara a homogenizar su reglamentación y regulación de acuerdo a los estándares internacionales en materia de comercio internacional, específicamente en importación-exportación. De esta manera, cuando México inició las negociaciones sobre el TLCAN, las regulaciones en la protección vegetal tuvieron que ser armonizadas en los tres países que conformaban el

TLCAN (EU, Canadá y México). Bajo este contexto entre 1992-1994 se formularon algunos principios regulatorios en materia de bioseguridad en México, por ejemplo: la Norma Oficial Mexicana (NOM) que establecía los requisitos fitosanitarios para la movilización interestatal, importación, pruebas de campo de los Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM) o transgénicos. Posteriormente, en 1994 se creó la NOM 68-FITO que contenía la propuesta para el manejo de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM) o transgénicos y que sería el antecedente de la NOM 056 FITO de 1995 que tenía el objetivo de establecer el control de la movilización dentro del país, importación y liberalización en el medio ambiente de pruebas experimentales de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM) o transgénicos para uso agrícola.

Finalmente durante el 2005 México aprobó la Ley de Bioseguridad de Organismo Genéticamente Modificados (LGBOGM), la cual tiene el objetivo de regular las actividades de utilización confinada, liberalización experimental, piloto, comercial así como la importación, y exportación de Organismos Genéticamente Modificados, con la finalidad de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estos pudieran ocasionar en el medio ambiente y en la salud animal. En el 2008 se emitió el Reglamento sobre la Autorización de Organismos Genéticamente Modificados que especifica cuáles son los procedimientos para la liberalización de los OGM y posteriormente en el 2009 se realizó una adecuación a dicho reglamento para permitir por fin la autorización de maíz transgénico en México. A partir de ese momento se rompió la moratoria de facto para la siembra experimental, comercial y piloto de maíz transgénico en México adoptada en 1999 y las empresas biotecnológicas comenzaron a presentar muchas solicitudes para la siembra de maíz transgénico. En el año 2011 en México se presentaron algunas leyes estatales que hacen referencia a “Estados libres de transgénicos”, tal es el caso de la Ley de Oaxaca y Michoacán donde se declaran como territorios libres de transgénicos.

Paralelamente a las medidas de regulación de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM) o transgénicos en México, se fundaron algunas instituciones encargadas de llevar a cabo la regulación. Entre los años que van de 1995 a 1999 la institución encargada sobre la bioseguridad en México fue el Comité Nacional de

Bioseguridad Agrícola (CNBA). Cabe recalcar que durante este período la introducción de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGM) o transgénicos era considerada de alto riesgo, por lo que el Estado hacía uso del “principio precautorio” y prevención. Fue hasta 1998 cuando la SAGARPA implementó la “moratoria de facto” de la producción e introducción de maíz transgénico, que entró en vigor en 1999, mismo año en que desaparece el CNBA y se crea la Comisión intersectorial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) que es la encargada actualmente de la bioseguridad en México.

En materia de investigación biotecnológica las instituciones que realizan investigación sobre cultivos transgénicos en México son: el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), Universidades e Institutos de la UNAM, Instituto Politécnico Nacional y el Instituto de Genómica Nacional, muchas de estas instituciones reciben apoyo económico estatal pero también tienen acuerdos con empresas transnacionales biotecnológicas.

2.10 Movimientos sociales de resistencia en contra del maíz transgénico en México

En el caso de México, la evidencia de la contaminación del maíz transgénico dada a conocer por los investigadores David Quist e Ignacio Chapela en la Revista *Nature*, significó el detonante para la organización social y la integración de muchas organizaciones sociales, ambientales y comunidades campesinas e indígenas que ya veían el problema como latente pero que se desbordó en ese momento.

Con el movimiento en contra de los transgénicos y especialmente en defensa del maíz criollo muchas luchas convergieron “en contra de las importaciones de maíz de Estados Unidos y por políticas agrícolas bajo el principio de la soberanía alimentaria, con luchas

por la autonomía, el territorio y los derechos de los pueblos indios”¹²⁸, pero sobre todo alrededor de la defensa del maíz como un bien colectivo o comunitario que también podría denominarse como una defensa o disputa por lo público y así fue como comenzó la resistencia social.

Los principales actores de la resistencia en contra de los transgénicos en México, especialmente del maíz transgénico, han sido los campesinos y los indígenas, científicos independientes, así como algunas ONG’s no gubernamentales y ambientales, abogados, comunidades, organizaciones barriales, estudiantes¹²⁹. En tanto que, las principales demandas y preocupaciones han sido:

- “El maíz es patrimonio de la humanidad, resultado del trabajo de domesticación de los pueblos indios mesoamericanos por más de 10 mil años, y no de las corporaciones transnacionales.
- La contaminación transgénica de las variedades nativas de maíz representa un daño a la memoria genética de la agricultura tradicional mexicana, que puede ser irreparable.
- Las políticas agrícolas y comerciales atentan contra la producción nacional de maíz, núcleo de la economía y organización campesina y contra la soberanía alimentaria.
- El maíz es la herencia de los pueblos indios de México. El cultivo de maíz es el corazón de la resistencia comunitaria”¹³⁰.

Hoy en día el movimiento en contra del maíz transgénico se ha concentrado en dos grandes redes, -existen otras organizaciones e incluso ciudadanos que no pertenecen a ningún tipo de organización-, estas dos grandes redes concentran muchas organizaciones sociales, campesinas y ambientales, así como a algunos pueblos indígenas que se han organizado en torno a la defensa del maíz.

La primera red es la campaña denominada “Sin maíz no hay país” y surgió oficialmente el 25 de junio del 2007. Los objetivos principales en torno a los que gira la campaña son: 1)

¹²⁸CECCAM, *Informe de los pueblos del mundo sobre la resistencia contra los transgénicos, México: una década de resistencia social contra el maíz transgénico*, s/p.

¹²⁹ *Ibid.*

¹³⁰ *Ibid.*

La renegociación del TLCAN, especialmente sacar el maíz y el frijol; 2) No a los transgénicos; 3) Nuevas políticas públicas para el campo mexicano.

Inicialmente, la campaña “sin maíz no hay país” estuvo integrada principalmente por organizaciones campesinas dentro de las que se encontraban el Consejo de Organizaciones Nacional Campesinas (CONOC), Alianza Nacional de Productores Agropecuarios y Pesqueros (AMAP), Coordinadora Nacional Plan de Ayala (CNPA) y el Barzón. Posteriormente, se fueron sumando otras organizaciones campesinas como Unión Nacional de Organizaciones Regionales campesinas autónomas (UNORCA), Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos (CIOAC), Consejo Nacional de Organismos Rurales y Pesqueros (CONORP), Confederación Nacional Campesina (CNC), etcétera. También, la campaña reunió a organizaciones no gubernamentales como Greenpeace, Grupo de Estudios Ambientales (GEA), Comercio Justo, Instituto Maya, Centro de Derechos Humanos Fray Francisco de Vitoria, Oxfam, Red Mexicana de Acción Contra el Libre Comercio (RMALC); y estaban también personalidades, artistas, académicos¹³¹. Hoy en día la campaña reúne a más de 300 organizaciones.

La red o campaña de “Sin maíz no hay país” se ha caracterizado por tener una postura que crítica la introducción del maíz transgénico a México, sus demandas son:

- “La renegociación del TLCAN, sacando al maíz y al frijol nacionales de este pacto para proteger nuestros granos ante la inminencia de la apertura comercial indiscriminada y total de granos y alimentos.
- La prohibición de granos transgénicos en el país, y la protección de semillas nativas.
- La exigencia de nuevas políticas públicas en defensa del campo, los campesinos y la soberanía y seguridad alimentarias.

¹³¹ Algunas personalidades que se han integrado a la campaña de “Sin maíz no hay país” son Armando Bartra, Cristina Barros, Marco Buenrostro, Blanca Rubio, Antonio Turrent, Adelita San Vicente, Luciano Concheiro Bórquez, Pablo González Casanova Henríquez, Víctor Manuel Toledo, Miguel Concha Malo, Paco Ignacio Taibo II, Gael García Bernal, Diego Luna, Sasha Sokol, Juan Manuel Bernal, Cecilia Suárez, Angélica Aragón, Miguel Rodarte, Alfonso Cuarón, Adriana Barraza, Juan Carlos Rulfo, Cuauhtémoc Cárdenas Batel, Brigitte Brock, Julieta Egurrola, Bruno Bichir, Vanessa Ciangherotti, Paola Núñez, Andrés Palacios, Vanessa Bauche, Luis Roberto Guzmán, Ifigenia Martínez, Alejandro Nadal, Narciso Barrera Bassols, etcétera.

- El Derecho a la alimentación garantizado por la Constitución Mexicana”¹³².

La otra gran red, es la llamada “Red Nacional en Defensa del Maíz” y agrupa a las organizaciones, pueblos indígenas y campesinos que argumentan que no se debe permitir de ningún modo la introducción de ningún tipo de maíz transgénico a México, porque nuestro país es centro de origen, domesticación y diversidad del maíz. La base de su argumentación es que la introducción de maíz transgénico atentaría contra el legado cultural y genético que representa el maíz y tendría efectos negativos económicos, políticos, sociales y culturales a nivel mundial.

La “Red Nacional en Defensa del Maíz” está conformada por más de 300 organizaciones y comunidades indígenas y campesinas, ambientales, de educación popular, organizaciones de base, comunidades eclesiales, grupos de productores, integrantes de movimientos urbanos, académicos y científicos en México etcétera¹³³. Algunas de las organizaciones que participan en la “Red en Defensa del Maíz” son: Asociación Jalisciense de Apoyo a los Grupos Indígenas (AJAGI), Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (CECCAM), Centro Nacional de Ayuda a las Misiones Indígenas, A.C (CENAMI), Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración (Grupo ETC), Centro de Análisis Social, Información Y Formación Popular, A.C (CASIFOP), Unión de Organizaciones de la Sierra Juárez de Oaxaca (UNOSJO), Unión Nacional de Organizaciones Regionales Campesinas Autónomas (UNORCA), Consultoría Técnica Comunitaria A.C (CONTEC), Comisión de Solidaridad de la Defensa de los Derechos Humanos A.C (COSYDDHAC), Organización de Agricultores Biológicos (ORAB), Regionalización Tuxtla, Colectivo de Educación y Desarrollo Integral de la Mujer (CEDIM), Centro Regional de Educación y Organización A.C(CREO), y la Unidad Indígena Totonaca Nahua Comunidades de las comunidades rurales de Sierra de Huayacocotla, Huejutla, Xochicoatlan Hidalgo (UNITONA); Plan de Gatica, Guerrero; Tehuantepec, Huautla; Oaxaca, Las Margaritas, Acteal y Palenque, Chiapas, La Tarahumara, Tuxpan, Los Tuxtla, Córdoba, Veracruz Sierra Norte, Sierra Negra de Puebla.

¹³² Campaña Nacional “Sin Maíz no hay país”. “Qué pretende esta campaña” <http://www.sinmaiznohaypais.org/node/2>

¹³³ Información tomada de la Red en Defensa del maíz, <http://redendefensadelmaiz.net/declaracion-de-la-red-en-defensa-del-maiz-contrala-liberacion-de-maiz-transgenico-en-mexico-su-centro-de-origen>

La “Red Nacional en Defensa del Maíz” lucha en contra de la siembra de maíz transgénico en México. Esta red defiende la postura de que es necesaria una moratoria constitucional a la producción (siembra experimental y comercial), comercialización (entrada de maíz transgénico por importaciones y exportaciones) e incluso consumo (si no hay una regularización y los estudios científicos que garanticen la inocuidad en la salud de los alimentos transgénicos) del maíz transgénico en México.

La estrategia de la Red en Defensa del maíz ha sido “mantener a la raya los transgénicos con la decisión –comunitaria, regional, nacional- de no dejar pasar semillas ajenas ni de la asistencia gubernamental; defender la vida completa de los pueblos que se preocupan por cuidar el maíz (lo que implica que las comunidades reivindiquen activamente sus territorios y autogobiernos)”¹³⁴.

La articulación de los movimientos sociales en estas dos grandes redes ha logrado grandes éxitos en la resistencia en contra del maíz transgénico. La movilización social llevada a cabo por estas dos grandes redes nacionales logró visibilizar el problema de la contaminación transgénica en nuestro país que es centro de origen, domesticación y diversidad del maíz. Además, logró poner en el centro del debate la importancia del maíz como uno de los principales cultivos para la alimentación de muchos pueblos en el mundo, pero sobre todo para México que tiene como base de su alimentación al maíz.

Ambas redes lograron convocar a varios sectores de la sociedad civil que hoy en día se oponen a los Organismos Genéticamente Modificados, pero sobre todo a la producción del maíz transgénico en México al grado de que en el 2013 fueron suspendidos los permisos de siembra comercial resultado de la movilización emprendida en las calles y a la acción legal que llevaron a cabo algunos miembros de estas redes.

El movimiento en contra de los transgénicos y en defensa del maíz es un movimiento que hoy por hoy se encuentra latente, pero que en el momento en el Gobierno Mexicano y las corporaciones internacionales intentan nuevamente meter en la agenda pública la siembra de maíz transgénico la movilización y la resistencia social puede volverse más álgida.

¹³⁴ GRAIN, *No toquen nuestro maíz (el sistema agroalimentario industrial devastado y los pueblos en México resisten)*, p.26.

CAPÍTULO III

MAÍZ TRANSGÉNICO EN MÉXICO: IMPACTOS ECONÓMICOS, ECOLÓGICOS Y SOCIALES A LA LUZ DE LO ACONTECIDO EN ARGENTINA CON LA SOJA TRANSGÉNICA (1994-2012)

Desde la introducción de la soja transgénica en Argentina su producción aumentó de manera vertiginosa, provocando la ampliación de la frontera agrícola y el cambio en el uso del suelo que impactó de manera negativa en la producción de otros productos agropecuarios tales como el maíz, trigo, arroz, girasol, sorgo, algodón y la producción tampera y de vacas. La introducción de la soja transgénica provocó una reconfiguración de la actividad productiva agropecuaria (cambios en los patrones de cultivos y otras actividades agropecuarias), una reconfiguración en el mercado laboral agropecuario por el aumento en la desocupación de trabajadores agrícolas y la concentración de tierras mediante el arrendamiento y venta de las mismas a grandes propietarios y una reconfiguración espacial resultado del incremento de la soja como monocultivo.

La hipótesis que se plantea en esta tesis es que: a la luz de lo acontecido en Argentina es posible que en México suceda algo similar con la liberalización de la siembra de maíz transgénico, es decir algunos efectos observados en Argentina coincidirán con el caso de México, en la medida en que son las mismas empresas las que impulsan la producción de cultivos transgénicos y en ambos países se registra la tendencia por parte del Estado de promover la producción agroindustrial, así como los cambios productivos y legislativos necesarios.

La liberalización de la siembra de maíz transgénico podría acentuar la reconfiguración agropecuaria que se viene presentado en México, es decir, favorecerá algunos cambios en los patrones de cultivos y de producciones agropecuarias que actualmente son importantes. Podría provocar una reconfiguración en el mercado laboral agropecuario que afectará de manera negativa a la pequeña agricultura campesina favoreciendo mayormente a la agricultura industrial y a las grandes corporaciones, de distribución y procesamiento de granos. Adicionalmente, pudiera darse una reconfiguración espacial por la promoción del

monocultivo del maíz en detrimento de la producción diversificada que hoy en día se puede observar en México como son los policultivos de la milpa o los huertos.

En los ámbitos económico y social, la producción comercial de maíz transgénico en México traerá efectos negativos en la pequeña producción campesina de la cual actualmente dependen muchas familias, siendo las únicas beneficiadas las grandes corporaciones productoras de semillas transgénicas y agroquímicos o comercializadoras y distribuidoras, de manera tal que, uno de los principales efectos económicos que podría suceder será la pérdida de la seguridad y soberanía alimentaria.

Con base en Argentina donde los efectos negativos ecológicos y ambientales de la producción de soja ya se han hecho evidentes. Es posible que la producción de maíz transgénico en México provoque cambios en el uso del suelo, el tipo de agricultura (expansión del monocultivo), cambios en: los patrones de cultivos agropecuarios, expansión de la frontera agrícola con sus respectivas consecuencias ecológicas como deforestación, pérdida de biodiversidad, efectos derivados del uso de agroquímicos que sobrelleva la producción de transgénicos y que impactará en el deterioro de los suelos y contaminación de mantos freáticos o ríos, así como aumento en la resistencia de plagas y malezas, en la pérdida de la biodiversidad y en la salud de los seres humanos, es decir, la producción de maíz transgénico en México podría tener impactos ecológicos negativos.

Debido a las diferencias que existen en ambos países en estructura productiva, el destino de los cultivos -la soja en Argentina se destina mayormente a la exportación, en tanto que el maíz en México es utilizado principalmente para autoconsumo- y la estructura social de producción, este pronóstico podría variar en grado o que algunos fenómenos acontecidos en Argentina no se presenten en México, o la aparición de efectos adicionales como la erosión cultural porque alrededor del maíz se ha creado una identidad y cultura mesoamericana. Pero se espera que la producción de maíz transgénico afecte de manera negativa los ámbitos mencionados.

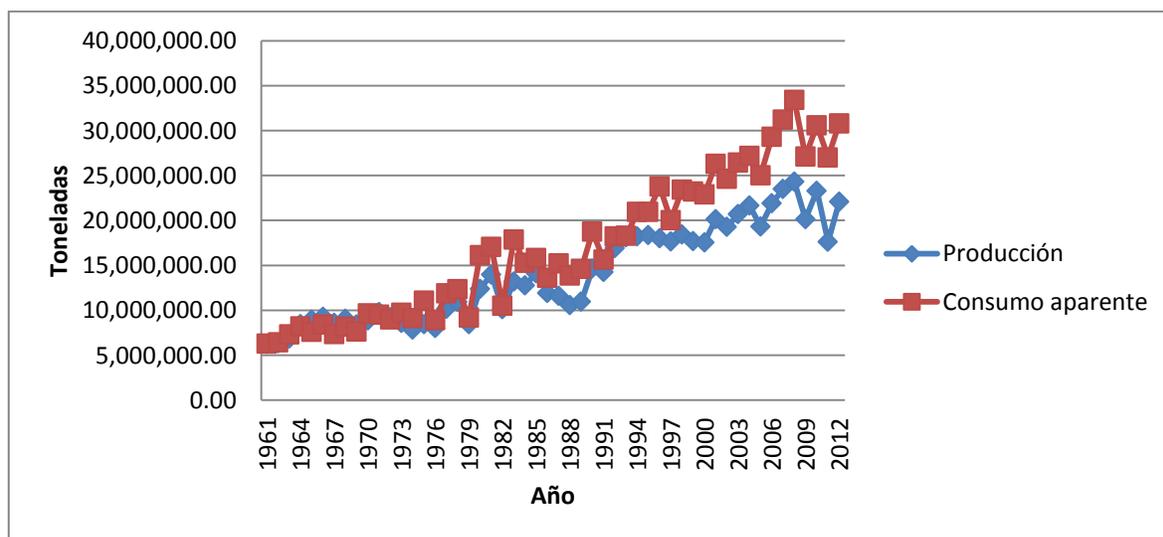
3.1 Impactos económicos y sociales del maíz transgénico en México

a) Impactos en la actividad productiva agropecuaria y en la superficie cultivada del maíz por la producción de maíz transgénico en México

Durante el año 2012 la producción de maíz fue de 22,069,254.43, toneladas lo que correspondió a 66.1% de la producción nacional agrícola, lo que nos indica la enorme importancia que tiene el cultivo del maíz para nuestro país; en este mismo año el consumo aparente del maíz fue de 30,811,422 toneladas y significa que México no produce toda la cantidad de maíz que consume, por lo que tiene que importar maíz para satisfacer la demanda interna.

Dado que hoy en día la producción y el consumo de maíz siguen siendo muy importantes se vuelve de suma relevancia saber cuáles serán los impactos económicos que tendrá la producción de maíz transgénico.

Gráfica 24. Producción y consumo aparente en México (1960-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP- SAGARPA y SEMARNAT

Se espera que al igual que lo acontecido en Argentina la producción de maíz transgénico favorezca la producción de unas cuantas variedades, lo que incentivaría el monocultivo y la ampliación de la frontera agrícola especialmente en las zonas de riego en el noroeste porque

son estas regiones las que podrían adoptar el paquete tecnológico que necesita la producción transgénica (semillas transgénicas, agroquímicos, máquinas, sistemas de riego etcétera), provocando la concentración de la producción industrializada en manos de pocos grandes productores y la precarización de la producción de maíz para autosubsistencia en las zonas productoras de maíz de temporal.

Este fenómeno podría acontecer porque en los últimos años el gobierno ha intentado concentrar la producción de maíz en los estados del norte mediante incentivos económicos (ejemplo: Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria [Aserca]) y programas para incentivar la producción industrializada de maíz (ejemplo: Procampo y el programa Ingreso Objetivo etcétera).

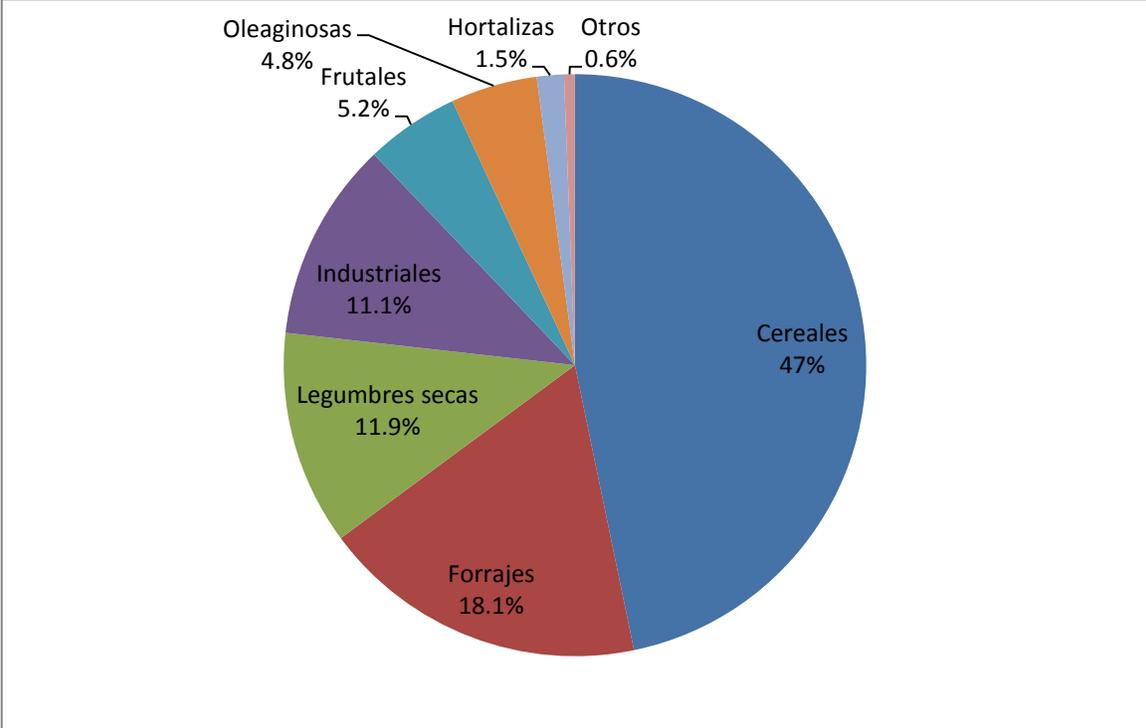
Dado que es imposible contener la contaminación de maíz transgénico por el tipo de hibridación del maíz (polinización abierta y cruzada) y por los distintos circuitos de intercambio de semillas que hay entre los productores y campesinos, existe la posibilidad de que el maíz transgénico desplace la producción de algunas razas y variedades que representan un mercado pequeño y que son menos rentables (al ser consumidas por sectores pequeños de la población) como por ejemplo: el maíz azul o el maíz rojo u otro tipo de variedades, ocasionando que la producción de maíz transgénico en México impacte de manera directa en la diversidad y el acervo cultural. Provocando la uniformidad en la producción de maíz y el cambio de la geografía del maíz al incentivarse la producción en los estados del norte donde se produce actualmente el maíz bajo el régimen de riego.

A la luz de lo acontecido en Argentina se espera que la producción de maíz transgénico amplíe la reestructuración productiva agropecuaria que se viene observando desde la década de 1980 y que se profundizó con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y por los cambios en el consumo alimentario de la población presentados durante el mismo período, favoreciendo la producción de hortalizas y frutos destinados a la exportación y la producción de forrajes para la alimentación ganadera y pecuaria (especialmente para la producción de aves y de puercos). Como se puede observar en las gráficas 25 y 26, los cultivos forrajeros tuvieron el mayor crecimiento en el área sembrada de 1980 a 2009, pasando de 18.1% a 29%, seguido de la producción de hortalizas que pasó

de 1.5% a 3% y las frutas de 5.2% a 6%, afectando la superficie sembrada de cereales que era en el mismo periodo de 47% a 41%.

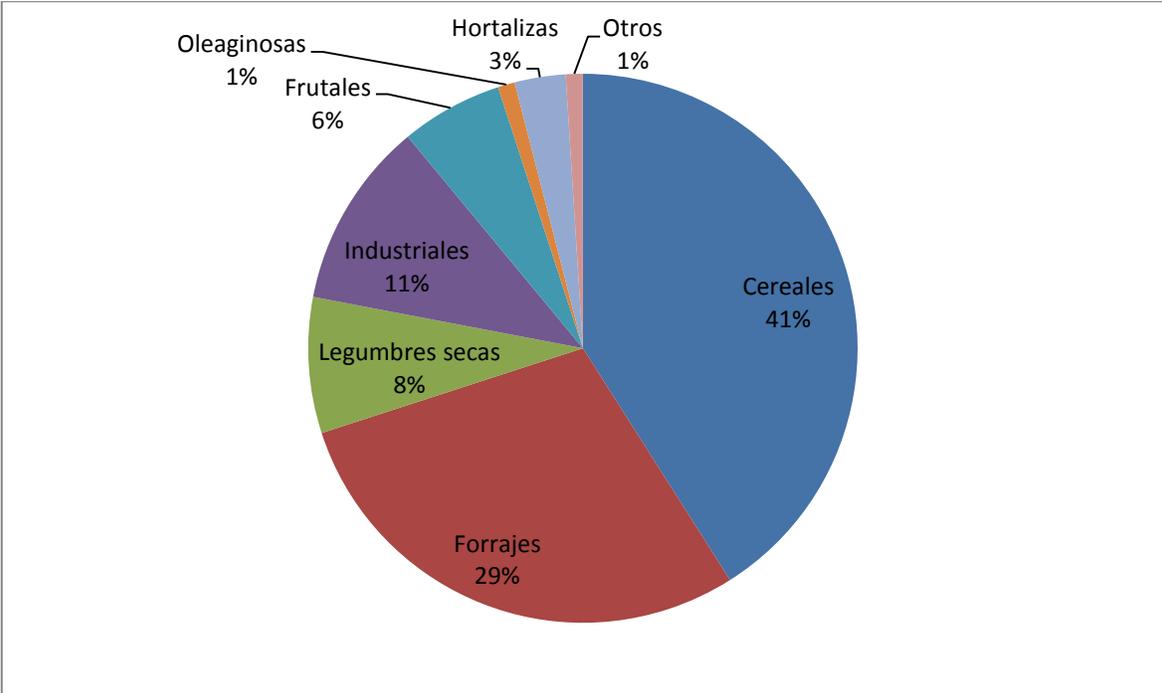
La caída en la superficie cerealera sembrada afectó más a algunos cultivos como fue el caso del maíz y la producción de la oleaginosa soja o soya. Para el maíz la superficie sembrada en 1980 era de 7,597,251.00 hectáreas, para 1990 aumentó levemente a 7,917,518.00. Un año después de la entrada en vigor del TLCAN (1995) la superficie de maíz aumentó artificialmente a 9,079,636.00 debido a una sequía internacional que incentivó el aumento de la producción de cereales por el alza en los precios. Pero después se estabilizaron los precios y la superficie sembrada de maíz cayó a 8,444,794.45 hectáreas en 2000, niveles similares a los de 1980 y no se volvió a recuperar. Para el 2010 -dos años después de la desaparición de los aranceles al maíz importado de Estados Unidos (2008)- la superficie siguió cayendo a 7,860,705.49 y para 2013 la superficie era de 7,487,399.02 hectáreas .

Grafica 25. Participación porcentual de los grupos de cultivos en la superficie sembrada(1980-1982)



Fuente: Daniel Cruz, “La evolución del patrón de cultivos de México en el marco de la integración económica”, 1980 a 2009, p. 901.

Grafica 26. Participación porcentual de los grupos de cultivos en la superficie sembrada (2007-2009)

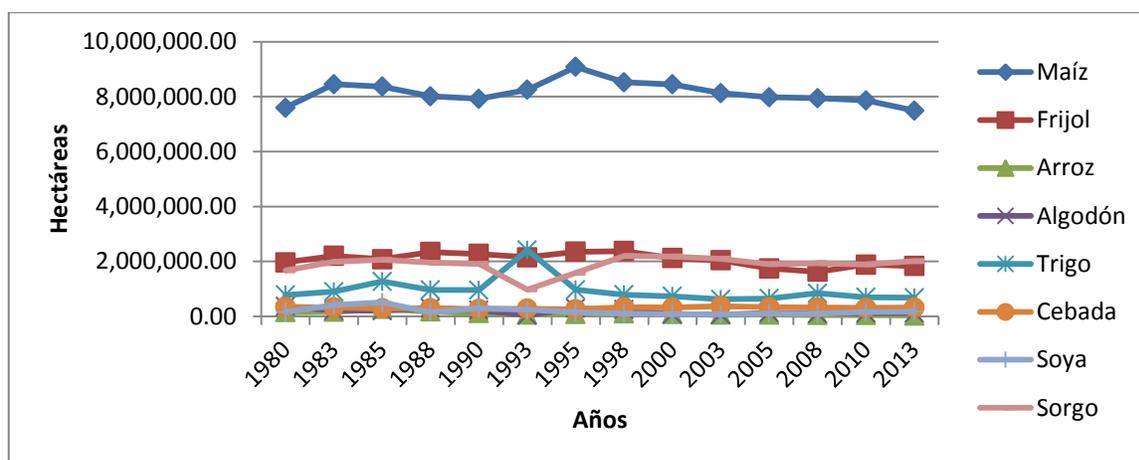


Fuente: *Ibid.*, p. 901.

Por su parte la superficie sembrada de la soya o soja en 1980 fue de 159,990.00 hectáreas, para 1990 era de 296,748.00 hectáreas, pero después del TLCAN la superficie de soya sembrada cayó y en 2000 fue 77,430.30 hectáreas, para el 2013 se recuperó como consecuencia del alza de los precios internacionales de la soya pasando a 178,532.98 hectáreas. Hoy día se incentiva la producción de soya transgénica en algunos estados como Campeche y Yucatán.

La única superficie sembrada que aumentó durante el período del 1980-2013 fue la superficie del sorgo: en 1980 la superficie destinada a este cultivo era de 1,670,707.00 hectáreas, en 1990 ya era de 1,915,717.00 hectáreas, para el 2000 su superficie aumentó a 2,182,193.89 hectáreas y para el 2013 fue de un poco menos de 2,012,330.32 hectáreas.

Gráfica 27. Evolución de la superficie sembrada de los principales cultivos cíclicos en México (1980-2013)

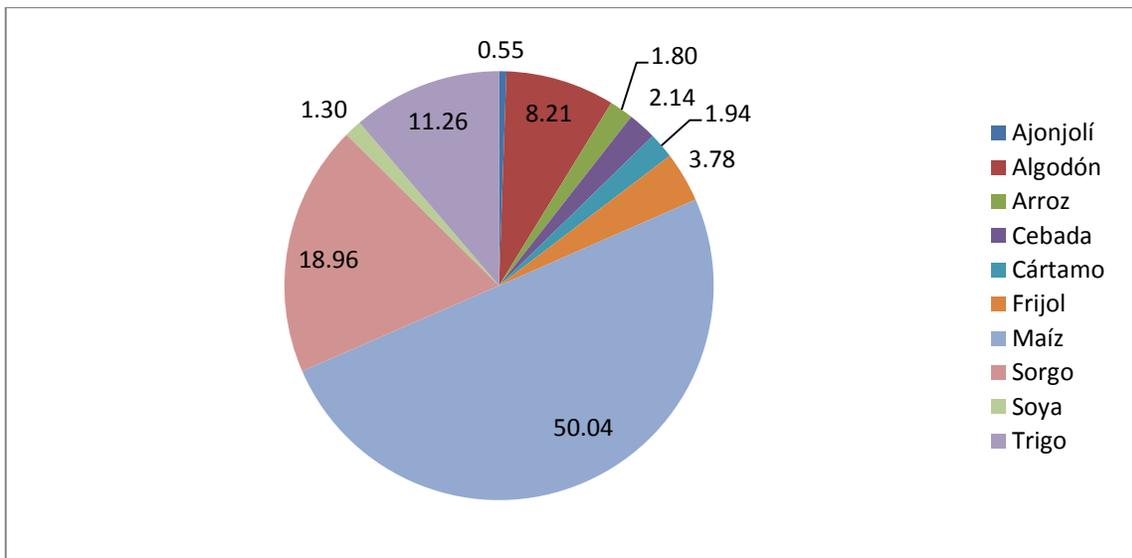


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Ahora bien, es necesario mencionar que la caída en la superficie cerealera no se vio reflejada en la baja de la producción de todos los cereales, tal como pronosticaron algunos especialistas que sucedería con la entrada del TLCAN. Este fenómeno se debió a que el desplazamiento de la producción de cereales hacia la producción de hortalizas y frutas requiere de una mayor inversión y conlleva altos riesgos, por lo que no es accesible para efectuarse por todos los campesinos, sino que generalmente es realizada por los grandes productores de la agricultura industrializada que cuentan con los recursos económicos y técnicos necesarios.

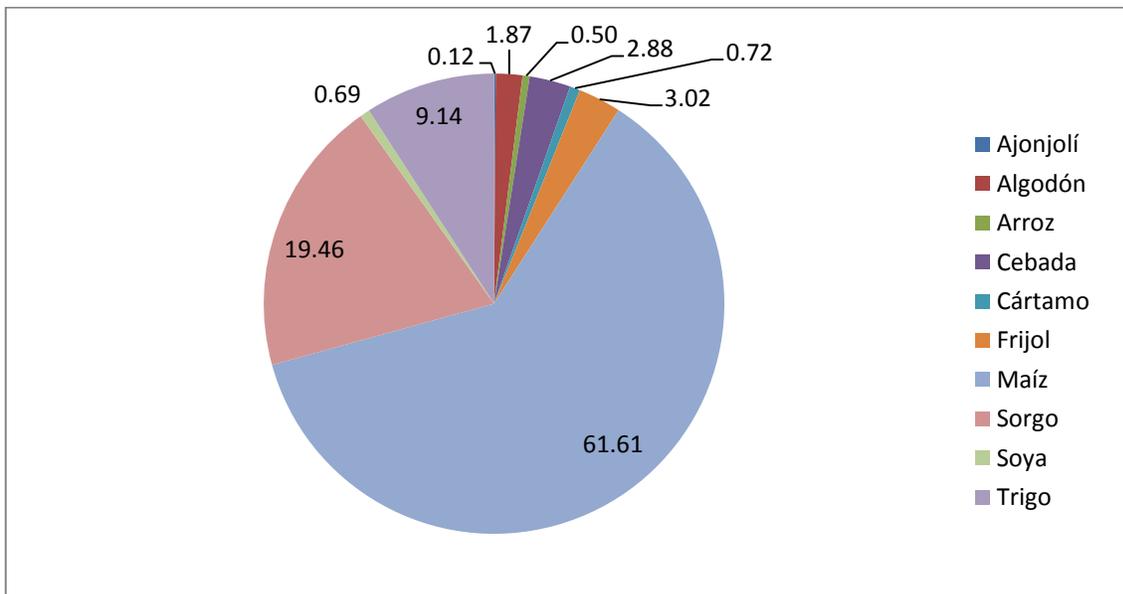
La reducción de superficie sembrada de maíz no se vio reflejada en la disminución de la producción de maíz como se observa en las gráficas 28 y 29:

Gráfica 28. Estructura porcentual de la producción de granos básicos en México (1980)



Fuente: Gráfica basada en Blanca Rubio (coord.), *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p.70. Con datos de 1980 del SIAP-SAGARPA

Gráfica 29. Estructura porcentual de la producción de granos básico en México (2012)



Fuente: Gráfica basada en Blanca Rubio (coord.), *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p.70. Con datos del 2012 del SIAP-SAGARPA.

Esto se debió a que la producción de hortalizas y frutas es mucho más arriesgada que la producción de otros cereales, especialmente en el caso del maíz. Lejos de disminuir la producción de maíz de 1980 a 2012 aumentó de 50.4% a 61.6% (ver gráficas 20, 28 y 29).

La agricultura campesina no abandonó la producción de maíz de temporal que es generalmente efectuada por los campesinos sino que la aumentó (Ver gráfica 35). Los campesinos ampliaron la producción de maíz para el autoconsumo y la producción de maíz para forraje de ganado coincidiendo con el aumento de la ganaderización del país y el cambio en el consumo alimentario de la población que hoy en día se alimenta más de carne, huevos, lácteos y comida chatarra en lugar de cereales básicos.

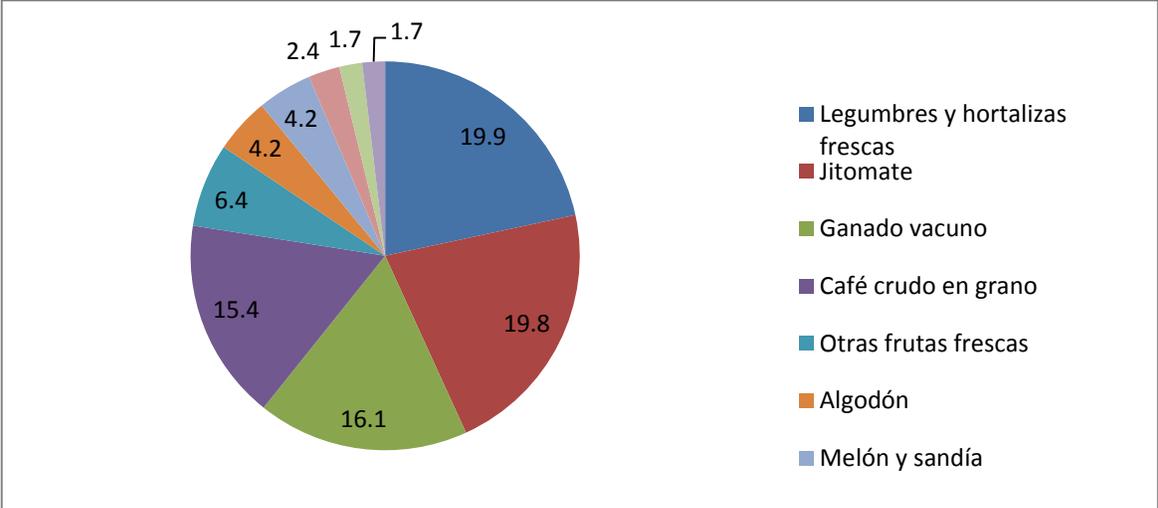
La actual estructura de la producción de granos básicos presente, en lugar de desincentivar la producción de maíz aumenta las expectativas de las empresas biotecnológicas, semilleras y agroquímicas por impulsar la producción de maíz transgénico en México debido la importancia que tiene como principal cultivo que se produce y consume en nuestro país, ya que su comercialización favorecerá la ampliación y concentración del actual mercado nacional de semillas certificadas y patentadas, aumentará la demanda de agroquímicos (herbicidas, insecticidas y fungicidas) e incentivará la industrialización de la agricultura mexicana.

La producción de maíz transgénico se promociona utilizando el argumento de que al emplearse semillas transgénicas provocará el incremento de la producción de maíz y la disminución de las importaciones. Este argumento nos hace pensar que la producción de maíz transgénico en México podría beneficiar al conjunto la población al reducirse el déficit de maíz amarillo que presenta hoy en día nuestro país por las altas importaciones. Sin embargo, el riesgo de permitir la producción y comercialización de maíz transgénico es que afectará de manera directa a gran cantidad de pequeños productores de maíz de autosubsistencia que hoy en día dependen de la producción de maíz (alrededor de 3 millones de campesinos) porque no podrán evitar la contaminación de sus cultivos y a la población en general que podría verse afectada en su salud, mientras que las empresas transnacionales serán las mayormente beneficiadas por la concentración y control del mercado semillas, agroquímicos y de procesamiento de alimentos derivados del maíz (este tema se verá más adelante con mayor detenimiento).

Por otro lado, al liberarse la producción del maíz transgénico la hipótesis que se plantea aquí es que como sucedió en Argentina algunas de las principales producciones de cereales y de otros cultivos sean desplazadas en México. Aunque hoy en día me es imposible pronosticar con exactitud cuáles serán, es probable que aumentase la producción de sorgo, soya y se mantenga la producción de trigo porque en los últimos años ha aumentado la producción de estos productos por la demanda internacional y como resultado del cambio en el consumo alimentario en México que se vuelca más a la alimentación basada en carnes, lácteos y comida derivada de trigo (como la panadería) y comida chatarra.

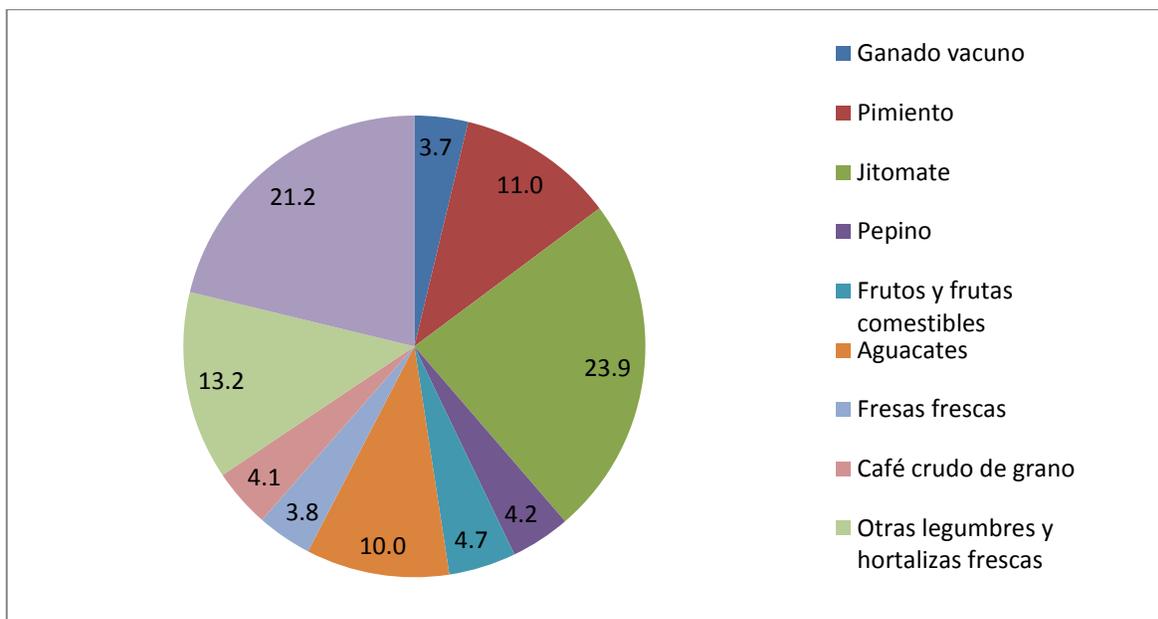
Algunos de los cultivos que podrían aumentar su producción serán jitomate, pimiento, aguacate, hortalizas y frutas ya que en los últimos años el país registró un incremento de su producción por el aumento en la demanda de estos productos que son generalmente exportados a Estados Unidos. Por ejemplo: el porcentaje de exportación del jitomate en 1980 fue de 19.8% pasando a ser de 23.9 % en 2013, por su parte el pimiento no figuraba dentro de los principales productos para la exportación en 1980 pero en 2013 fue el tercer producto agropecuario que se exportó correspondiendo a 11%, misma situación sucedió con el aguacate que en 2013 fue el cuarto producto agropecuario exportado con 10% del total de la exportaciones agropecuarias.

Gráfica 30. Porcentaje de los principales productos agropecuarios exportados en México (1980)



Fuente: José Mella, “La economía agropecuaria mexicana y el TLCAN”, p. 192.

Gráfica 31. Porcentaje de los principales productos agropecuarios exportados en México (2013*)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, *Balanza comercial de mercancías de México: información revisada*, México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, 2015.*Datos del mes de Enero del 2013, p. 16.

Este pronóstico se sustenta en que la entrada del maíz transgénico en México tiene como uno de sus objetivos favorecer la producción agropecuaria industrializada y de exportación. Si bien la posible producción de maíz transgénico no se destinaría para la exportación de maíz porque Estados Unidos es el mayor productor de maíz a nivel internacional e inunda a muchos países con sus excedente, el maíz transgénico en México servirá para satisfacer el consumo nacional, favorecerá el desplazamiento de cultivos básicos por los de exportación y la profundización del patrón de consumo alimentario basado en carnes, huevos, lácteos y comida chatarra, así como la producción de otros cultivos más rentables como la producción de amapola y la marihuana.

La producción de amapola y marihuana es hoy en día una de las mayores producciones llevadas a cabo de manera clandestina en el país. La lucha por la apropiación de terrenos para su producción, ha estado ligada a la precariedad que viven los pequeños campesinos a partir de la década de 1980 por los cambios sufridos en el agro mexicano y que fomentaron

la ganaderización y la agricultura industrial así como la pauperizaron de la pequeña producción campesina.

La producción de soja transgénica en Argentina favoreció la desaparición de los pequeños y medianos campesinos, que no pudieron hacer frente a los altos costos que implicaba la producción de transgénicos fomentando la expulsión de mano de obra campesina y de los pequeños y medianos productores del agro argentino, así como la concentración de tierras y el arrendamiento. De aprobarse la producción de maíz transgénico en México se espera que una parte de los campesinos que actualmente se dedican a la producción de maíz sean también desplazados del campo y tengan que ser absorbidos por otros sectores económicos, el desplazamiento de los campesinos del campo a la ciudad, que se conviertan en migrantes o vallan en busca del sueño americano o que tengan que arrendar sus tierras a producciones más rentables, esto podría favorecer el arrendamiento de tierras para cultivos ilegales con sus respectivas consecuencias así como el despojo de las mismas.

En cuanto a los posibles efectos que podría tener la producción de maíz transgénico en términos de rendimientos económicos lo que se ha observado en algunos países donde la producción de cultivos transgénicos se ha generalizado como Estados Unidos y Argentina, es un incremento en el costo de la producción, lo que ha afectado de manera directa a los campesinos o productores que tuvieron que destinar mayor cantidad de recursos económicos para llevar acabo las subsiguientes producciones, no sólo porque el costo de las semillas se incrementó, sino también por el aumento en el uso de agroquímicos e insecticidas. Algunos estudios realizados en Estados Unidos mencionan que:

La amplia difusión de los maíces Ht, lejos de reducir el uso de agroquímicos, ha significado un aumento sustantivo en el uso de herbicidas en comparación con la producción basada en métodos tradicionales de control de malezas. En principio, esta tendencia parece desconcertante, pero se explica en función a la aparición de malezas resistentes a los herbicidas lo que ocasiona aplicaciones más frecuentes y

mayores dosis, así como la inclusión de otros ingredientes activos [...] o nuevos pesticidas más eficaces¹³⁵.

Los cultivos transgénicos en vez de aumentar los rendimientos en los países que los adoptaron no provocaron incrementos significativos. Otro ejemplo del aumento de costos debido al uso de maíz transgénico lo proporciona Brenbrook: las semillas de maíz Bt han costado en promedio 35% más que las convencionales, en esta medida no ha habido una reducción de los costos totales sino un aumento, ese mismo estudio señala que los agricultores registraron una pérdida de 3.38 dólares por hectárea como resultado del incremento de los costos de semillas y del aumento en el uso de agroquímicos y la inconsistencia en los rendimientos obtenidos en dicha producción transgénica¹³⁶.

Lo que se ha podido observar es que en Estados Unidos “una bolsa de semillas Ht o por un atributo Bt se paga entre 22 y 26 dólares por arriba del precio convencional, pero en el caso de la resistencia diabrotica¹³⁷ el sobreprecio es de 48 a 54 dólares”¹³⁸.

En este sentido, es de esperar que de adoptarse la producción de maíz transgénico en México los rendimientos no aumenten respecto al maíz convencional, por el contrario se espera un incremento en los costos de producción tanto por el aumento en el precio de las semillas transgénicas y el paquete tecnológico que acompaña la producción transgénica (agroquímicos, maquinaria, sistema de riego); así como el posible incremento en el uso de agroquímicos derivados de la muy probable aparición de supermalezas o plagas, que se ha podido constatar que surgen con la producción de cultivos transgénicos tanto con la soja en Argentina como con el maíz en Estados Unidos. Esto traerá como consecuencia que la producción de maíz transgénico solo pueda ser efectuada por medianos y grandes

¹³⁵ Elena Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro, *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México*, p.193.

¹³⁶ Ver C. Brenbrook, “Troublend times amid commercial success for Roundup soybean: glypsoate efficacy is slipping and instable transgene expresion erodes plant defenses and yields”.

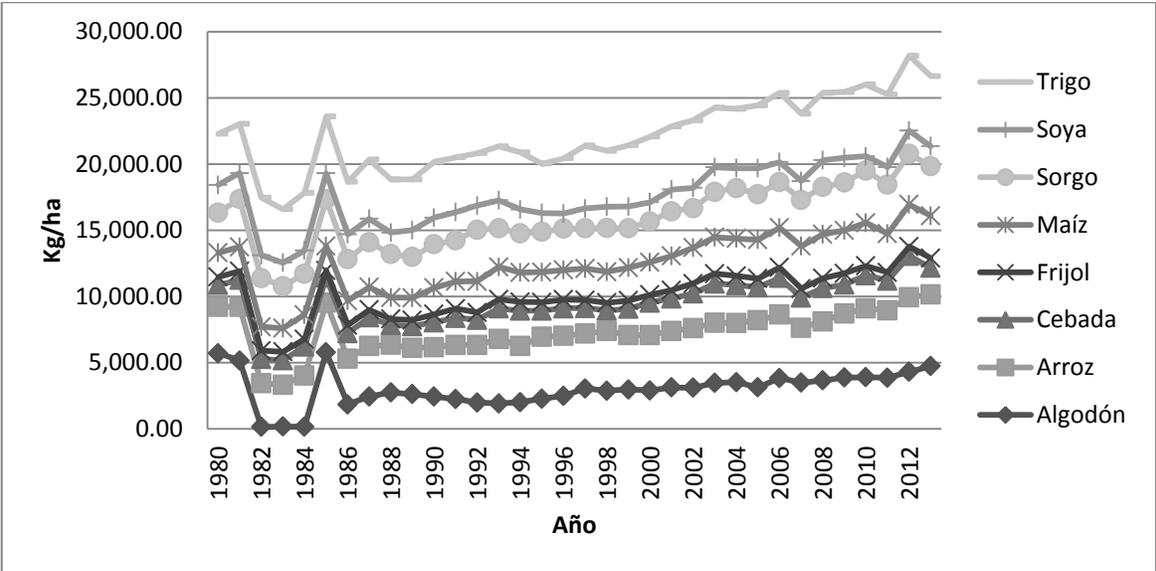
¹³⁷ Se refiere a la resistencia que confiere el maíz transgénico para proteger los cultivos del ataque de las larvas diabroticas que atacan la raíz del maíz. Rapal. “Científicos advierten peligro en cultivo de maíz transgénico”, en http://www.rapaluruquay.org/transgenicos/Prensa/Cientificos_advierten_peligro_en_maiz_transgenico.htm

¹³⁸ Elena Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro, *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México*, p.196.

productores, en tanto que los pequeños productores y campesinos se verán obligados a abandonar la producción de maíz al no poder hacer frente a los altos costos.

Si observamos el comportamiento de los rendimientos del maíz que ha presentado en los últimos años, podemos ver que se ha mantenido relativamente estable, ya que la producción de maíz no requiere de elevados costos e infraestructura, pues es un cultivo sumamente generoso, además habría que mencionar que incluso pese al descuido que el gobierno mexicano ha tenido sobre la producción y su política agrícola de incentivo de las importaciones masivas de granos de Estados Unidos los rendimientos no han caído abruptamente como se ve a continuación:

Gráfica 32. Evolución de los rendimientos de los principales cultivos cíclicos en México (1980-2013)

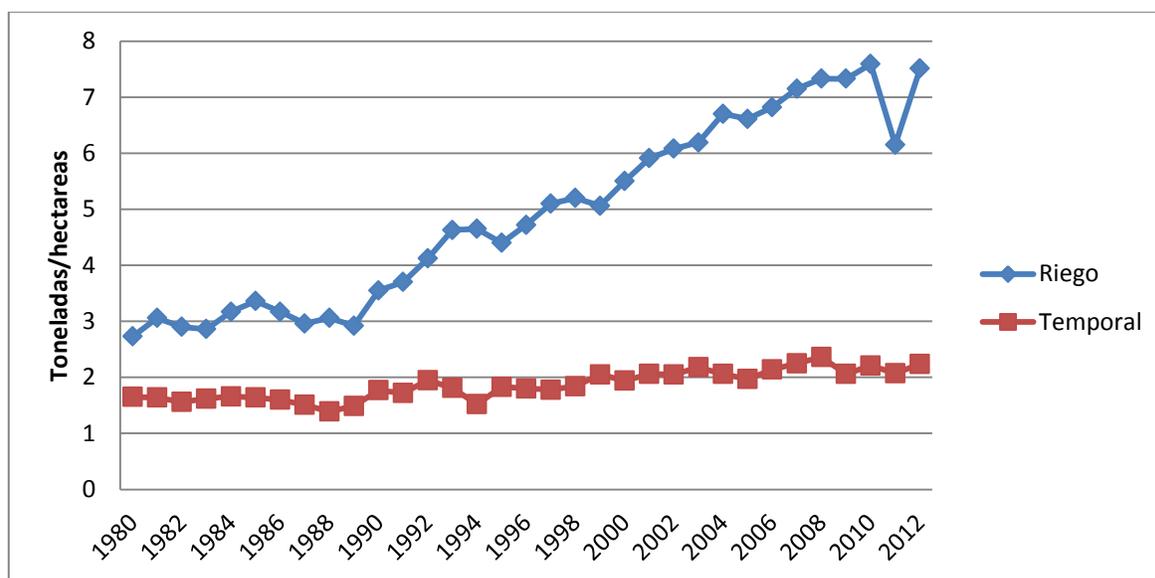


Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA

De aprobarse la producción de maíz transgénico no se espera que aumenten significativamente los rendimientos. Sin embargo, dado que los rendimientos del maíz son aparentemente mayores bajo el régimen de producción de riego, es de esperarse que una vez aprobada la producción de maíz transgénico la producción se concentre en los distritos de riego y que la producción de maíz criollo que actualmente se efectúa en los estados donde se siembra bajo el régimen de temporal tienda a disminuir favoreciendo el cultivo de

otros más rentables incluyendo los ilegales, acentuándose el cambio productivo que se viene registrado desde hace algunos años.

Gráfica 33. Rendimiento de maíz de grano en México (1980-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

b) Impacto en la agricultura familiar y campesina

Otra de las principales preocupaciones respecto a lo que podría suceder si se adopta el maíz transgénico en México, es la que tiene que ver con los posibles efectos que acarreará en la agricultura familiar y campesina debido a la gran importancia que tiene esta producción en el país.

En Argentina la adopción de la soja transgénica trajo como consecuencia la desarticulación de la agricultura familiar donde se encontraban ubicados los pequeños y medianos productores y los campesinos, así como la concentración, control de la tierra y la desaparición de las pequeñas explotaciones agropecuarias y el incremento en el arrendamiento de las tierras.

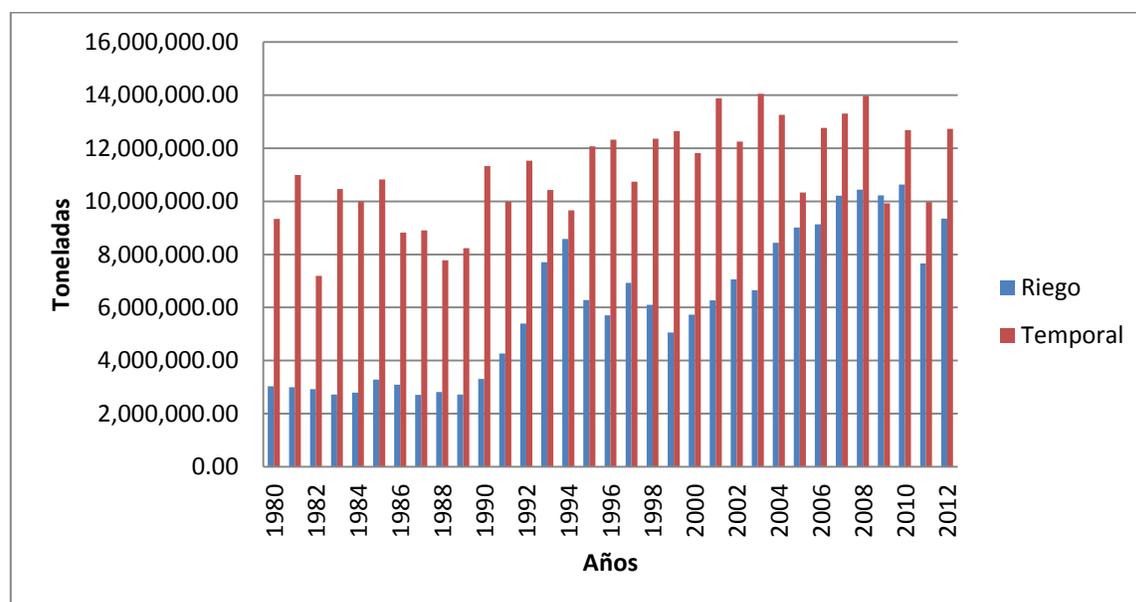
En el caso de México se espera que suceda una situación similar, lo que se ha podido observar es que la producción de cultivos transgénicos incrementa los costos de producción

respecto a los cultivos convencionales, tanto por el incremento adicional de tener que comprar con cada siembra semillas transgénicas y por el aumento en el uso de agroquímicos asociado con la aparición de super malezas y plagas; esto genera que sólo los grandes productores -y en pocas ocasiones los medianos que tienen que apoyarse con créditos- sean los únicos que puedan adoptar la producción de cultivos transgénicos, mientras que los pequeños productores y campesinos son desplazados.

Es de esperar que en México acontezca una situación similar en la medida en que actualmente la cantidad de pequeños y medianos productores, campesinos y pueblos indígenas son los que producen una gran cantidad de maíz, aunque existe muy poca información estadística sobre el tema, esto se puede deducir en base al análisis del tipo de régimen de producción ya sea de temporal o de riego.

En México la mayor parte de la producción de maíz se efectúa bajo el régimen de temporal, como se puede observar en la siguiente la siguiente gráfica:

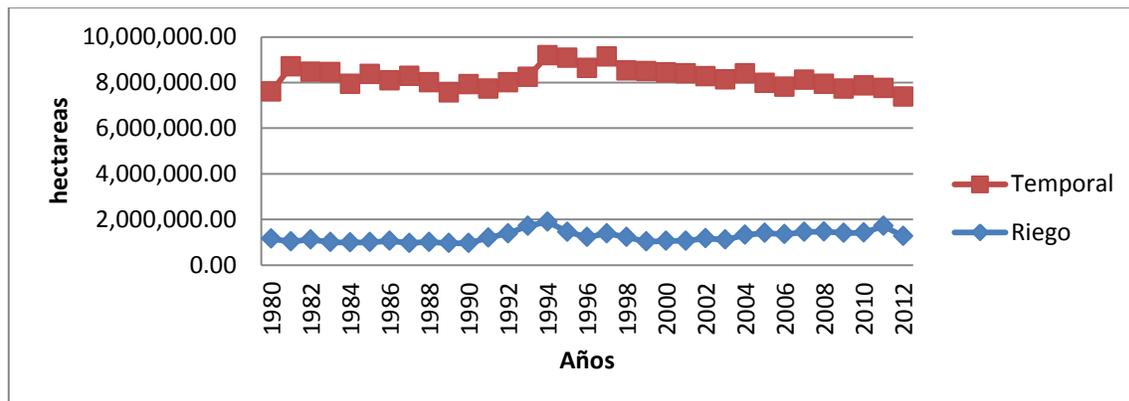
Gráfica 34. Producción de maíz de riego y temporal en México (1980-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Esto concuerda totalmente con la cantidad de superficie sembrada de maíz bajo el régimen de temporal, pues vemos nuevamente que es mayor la cantidad de hectáreas sembradas de maíz bajo este régimen.

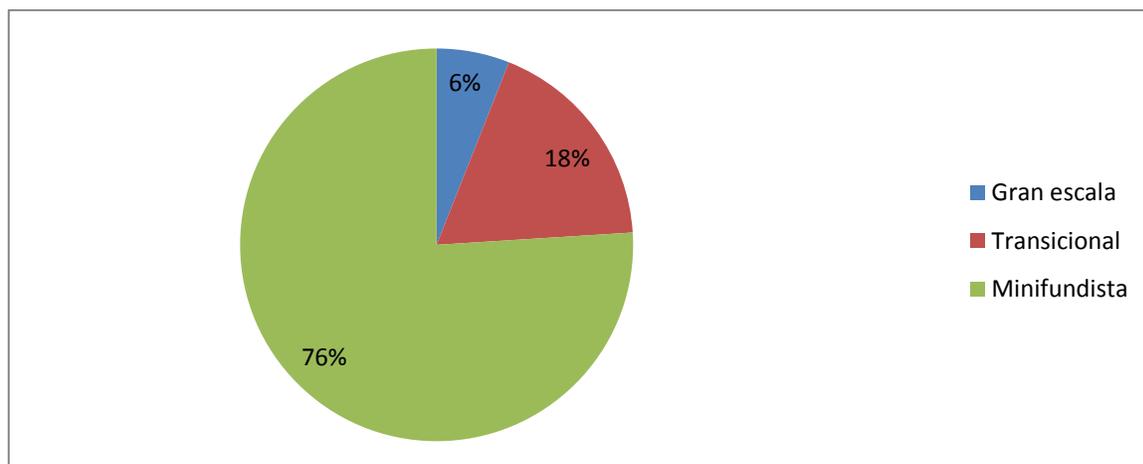
Gráfica 35. Superficie sembrada con maíz de grano en México (1980-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

En el régimen de temporal la producción es efectuada por los medianos, pequeños productores, los campesinos y pueblos indígenas, ya que sólo en determinadas épocas de año pueden sembrar sus cultivos porque depende de las condiciones idóneas del clima y del agua para efectuar la siembra y la cosecha porque de lo contrario no podrían realizarla en otra época del año. En contraparte, la agricultura de riego se encuentra asociada a la producción efectuada por los grandes productores, ya que implementar todo el sistema de riego en los campos, la maquinaria necesaria y productos agroquímicos que acompañan a esa producción es muy cara por lo que sólo los grandes productores con grandes capitales pueden incursionar dentro de la misma.

Gráfica 36. México: Estructura porcentual de las unidades de producción (2007)



Fuente: Tabla tomada de Blanca Rubio (coord.), *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p.59.

En el 2007 de las 4,067,633 unidades de producción que existían en el país, 6% eran productores a gran escala, 18 % eran productores de transición y 76% eran pequeños productores de autoconsumo¹³⁹, lo que significa que la mayor parte de la producción agrícola en México es efectuada por los pequeños productores.

Para este mismo año, existían 2,8 millones de unidades de producción de maíz y la mayor parte de esas unidades eran los pequeños productores -es decir de unidades de cultivo de hasta 5 hectáreas-¹⁴⁰.

Lo que significa que en México el 83% de la producción para ese mismo año era efectuada por lo pequeños y medianos productores y sólo el 15% por grandes productores.

Cuadro 14. México, número de productores de maíz 2007 (PROPCAMPO, 2007)

Hectáreas	Total No. de Productores
Hasta 2 hectáreas	925,802 55%
Más de 2 y hasta 5 hectáreas	472,623 28%
Más de 5 hectáreas	258,054 15%
Total	1,656,479.00

Fuente: el cuadro ha sido tomado de Kirsten Appendini, “Maíz y Tortillas en la región del TLCAN: Los nuevos actores en la cadena”, p.115.

En México tradicionalmente la producción de maíz se caracterizaba por ser efectuada por los pequeños y medianos productores en tierras comunales y ejidales; sin embargo, en los últimos años a raíz de la reestructuración que sufrió el campo con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) y con otra serie de medidas adoptadas por el Gobierno¹⁴¹ lo que se ha podido constatar es que si bien la mayor parte de la producción de maíz se sigue efectuando por los pequeños y medianos productores como se puede ver en el Cuadro 15, donde el 86% de la superficie sembrada de 2003-2005 se efectuó en pequeñas propiedades también se presentó una “pulverización de la propiedad de la tierra –y, en consecuencia, el minifundio- ha crecido considerablemente en México.

¹³⁹ Blanca Rubio, *op. cit.*, p.59.

¹⁴⁰ *Ibid.*, p.124.

¹⁴¹ Todas estas medidas han sido vistas a los largo del capítulo por lo que aquí solamente se esbozan.

En 1970 existían 1,692,000 predios dedicados a la producción de maíz; en 2008, 3,150,000”¹⁴², lo que significa que hay una tendencia propiciada por el gobierno para promover el cambio sobre la propiedad de tierra y que sea más factible la venta y el arrendamiento de las mismas¹⁴³.

Cuadro 15. Estructura agraria o de propiedad de la superficie cultivada con maíz en México (Promedios 2003-2005)

Tipo de propietaria	Número de propiedades	%	Superficie sembrada		Sup./predio ha
			ha	%	
Campesinos					
Campesinos proletarizados	2,311,440	73.4	3,470.624	33.5	1.5
Campesinos pobres	474,017	15.0	1,892,706	27.6	4.0
Campesino medios	325,445	10.3	1,392,558	24.9	4.3
Empresarios					
Empresarios capitalistas	39,098	1.2	518,430	14.0	13.3
Total	3,150,000	100.0	7,274,318	100.0	2.3

Fuente: Adrián González, *op cit.*, p.17.

Hoy en día también se observa el fenómeno de una mayor venta de tierras y del arrendamiento de las mismas “el 62% de la superficie sembrada con maíz propiedad de campesinos es rentada por los empresarios agrícolas (arrendatarios capitalista), tanto del sector privado como del ejidal, que son quienes cultivan esa tierra minifundista sobre las bases empresariales”¹⁴⁴.

Lo anterior es importante, ya que en los últimos años se puede observar un incremento en la tendencia hacia la renta de las tierras sobre todo en los extractos más pobres del campesinado donde algunos investigadores estiman que “el 80% de los campesinos pobres

¹⁴² Adrián González, “Estimaciones de las estructuras agraria y económica de la producción de maíz y frijol en México”, p.17.

¹⁴³ Es necesario distinguir que la apropiación económica de la tierra es diferente a la estructura de la propiedad, por su parte la apropiación de la tierra “no indica quienes son los propietarios sino quienes organizan y llevan a cabo el proceso de producción agrícola para su beneficio” *Ibid.*, p.18. En tanto que la estructura económica de la producción indica “la apropiación económica de la tierra por los agricultores pertenecientes a cada una de las formas de producción en el campo mexicano” *Ibid.*, 18.

¹⁴⁴ *Ibid*, p.17.

no cultivan su tierra y la renta. Según ASERCA (Apoyos y servicios a la Comercialización Agropecuaria) se renta el 40% de los previos”¹⁴⁵.

Esta situación nos indica que de comenzar la producción comercial de maíz transgénico en México, dada la actual estructura de la apropiación económica de la tierra que existe, están puestas las condiciones favorables para que se extienda el arrendamiento y venta de las tierras en México como sucedió en Argentina, donde la producción transgénica aceleró el proceso de concentración de tierras por parte de los grandes productores ya fuese mediante la venta directa o el arrendamiento, propiciando lo que algunos autores como Miguel Teubal denominan “una agricultura sin agricultores”. Es decir, los campesinos que se dedican actualmente a producir maíz podrían dejar esta actividad productiva y dedicarse a otra actividad, migrar o producir otro tipo de cultivos agrícolas más rentables o rentar sus tierras para la producción agroindustrial o el narcotráfico.

En México “los campesinos más pobres y desplazados rentan el 80% de sus tierras; los campesinos más pobres el 60% y los medios el 40%, lo cual implica que en promedio el 66.2% de la tierra de los campesinos es rentada por arrendatarios”¹⁴⁶, en tanto que el 33.8% es cultivada por los campesinos productores directos en sus tierras¹⁴⁷.

En los últimos años el gobierno ha desarticulado de una forma brutal a la pequeña agricultura campesina y de subsistencia y ha incentivado las formas de producción capitalistas agrícolas como parte de una estrategia para facilitar la agricultura capitalista y la agroindustria, de manera que la producción de maíz transgénico en México significaría la estocada final para implementar de una vez por todas la agroindustria en el campo mexicano e intentar desplazar del plano económico y agrícola a esos 33.8% de los campesinos productores directos de maíz y expulsarlos del campo. Aunque dada la importancia cuantitativa que representan esos campesinos también es de esperar que una parte de ellos sobreviva a la entrada de transgénicos al seguir sembrando de manera tradicional, la amenaza para este sector de productores será su eliminación por contaminación transgénica.

¹⁴⁵ Adrián González, “Estimaciones de las estructuras agraria y económica de la producción de maíz y frijol en México, p.18.

¹⁴⁶ *Ibid.*, p.18.

¹⁴⁷ *Ibid.*, p.18.

Cuadro 16. Estructura económica de la producción de maíz en México (promedios 2003-2005)

Formas de producción	Unidades de producción		Superficie sembrada		Superficie por unidad de producción. Ha.	Producción de maíz	
	Número	%	ha	%		Ton	%
Campeños							
Campeños proletarizados	462,288	48	694,125	9.5	1.5	1,422,262	6.5
Campeños pobres	189,607	20	757,082	10.4	4.0	1,605,014	7.4
Campeños medios	195,267	20	835,535	11.5	4.3	1,838,176	8.4
Empresarios							
Empresarios capitalistas	120,273	12	4,987,576	68.6	41.5	16,957,759	77.7
Total	967,435	100	7,274,318	100.0	7.5	21,823,212	100.0

Fuente: Adrián Gonzáles, *op cit.*, p.19.

Lo anterior es sumamente preocupante, ya que estamos hablando que una tercera parte de los campesinos productores se verían afectados de manera directa por la introducción de maíz transgénico y que esa cantidad de brazos tendrían que ser absorbidos por mercado laboral actual, pero dados las condiciones laborales del país es muy probable que esa mano de obra tendría que emigrar a otros estados o incluso a Estados Unidos o pasar a engrosar las filas en la economía informal o de la delincuencia, seguir sembrando de manera tradicional otro tipo de cultivos de autosubsistencia con mayores restricciones o cultivos más rentables o ilegales. En tanto que se favorecería únicamente a los grandes productores capitalistas que actualmente existen y que en base al cuadro 17 se puede observar que solo representan el 15.24 de las unidades de producción, y que corresponden al 21.68% de la superficie sembrada con maíz en México.

Cuadro 17. Estructura económica de la producción empresarial de maíz en México

Formas de producción capitalistas	Unidades de producción		Superficie sembrada		Superficie por unidad de producción. (ha)	Producción de maíz	
	Número	%	Ha	%		Ton	%
Pequeños	78,464	65.24	2,669,677	53.53	34.0	8,551,673	50.43
Medianos	23,482	19.52	1,236,445	24.79	52.7	4,080,269	24.06
Grande	18,327	15.24	1,081,454	21.68	59.0	4,325,817	25.51
Total	120,273	100.0	4,987,576	100	41.5	16,957,759	100.0

Fuente: Gonzáles, Adrián, *op cit.*, p.20.

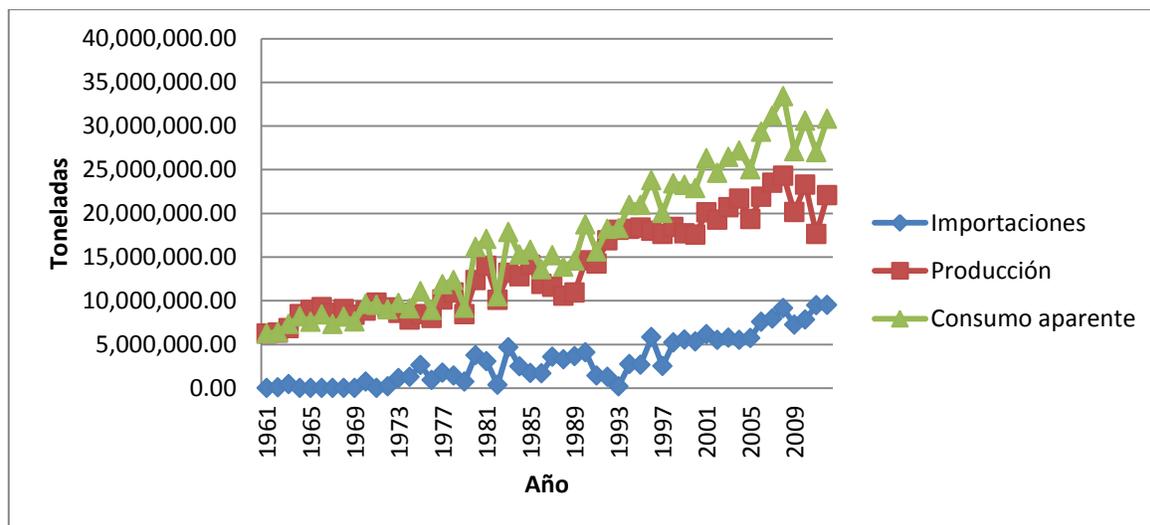
De manera tal, que la producción de maíz transgénico en México afectará a la pequeña agricultura familiar de la que dependen de manera directa muchas personas actualmente y podría ocasionar:

- Incremento en el nivel de desempleo.
- Incremento en el nivel de la pobreza.
- Fomentaría la migración, especialmente a Estados Unidos.
- Pérdida de la seguridad y soberanía alimentaria.
- Incentivaría la producción de otros cultivos más rentables incluyendo ilegales (mariguana y amapola)
- Provocará la erosión de la cultura que gira en torno al maíz.

c) Transformaciones en los actores sociales y económicos (especialmente las empresas y grandes, medianos y pequeños productores)

A raíz de lo acontecido en Argentina, se espera que en México se susciten una serie de transformaciones en los principales actores económicos y sociales de la producción, comercialización y consumo del maíz, debido a la importancia que tiene actualmente dicho cultivo, no sólo en la estructura productiva como principal cereal que se produce y comercializa, sino también por su magnitud en el consumo nacional ya que es el principal cereal que se consume, al grado que para satisfacer la demanda nacional nuestro país debe importar una cantidad de maíz.

Gráfica 37. Producción, importaciones y consumo aparente de maíz en México (1960-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Debido a la importancia actual del maíz para México se espera que al igual que en Argentina, con la introducción de maíz transgénico se incorporen una serie de nuevos actores sociales y económicos a la producción y comercialización de maíz, en detrimento de la participación de otros que se verán seriamente afectados siendo marginados o excluidos tanto de la producción como de la comercialización.

Lo anterior se sustenta en el hecho de que en los últimos años se ha podido observar una concentración de las empresas relacionadas con la producción y venta de productos agropecuarios como resultado de la política agropecuaria que el gobierno mexicano ha venido operando desde la década de 1980 y con mayor fuerza a partir de la entrada del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) que favoreció a los grandes productores y comercializadoras nacionales y transnacionales en detrimento de pequeños, medianos productores y campesinos, así como a las pequeñas y medianas empresas productoras y comercializadoras de semillas y agroquímicos.

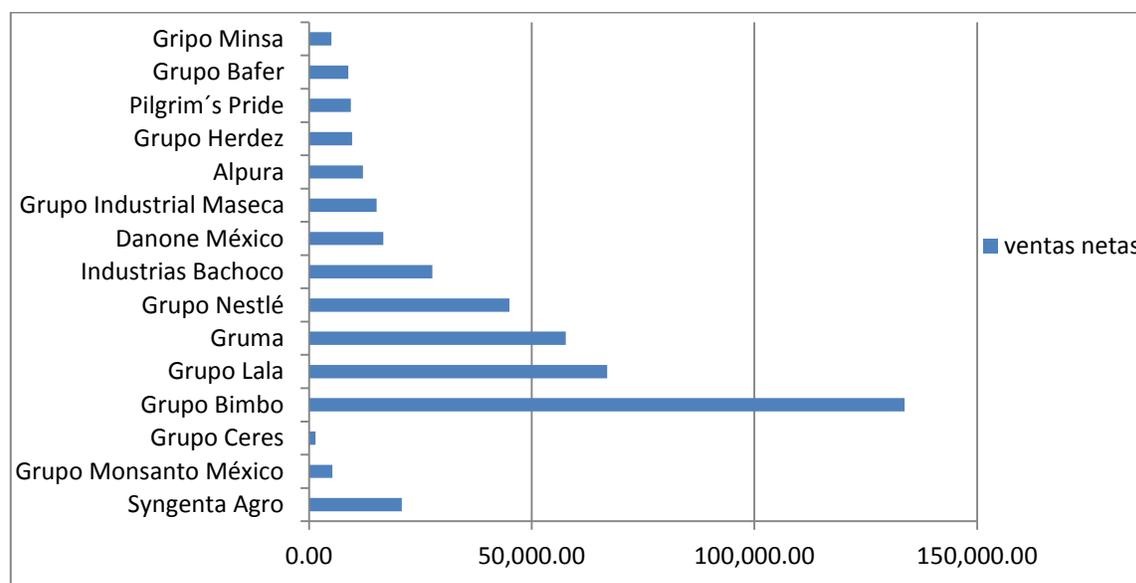
Especialmente en el caso del maíz las políticas económicas aplicadas por el gobierno mexicano reestructuraron parte de la producción nacional; el mismo efecto tuvieron algunas políticas subsidiarias como el programa Ingreso-Objeto, que favoreció a los grandes y medianos productores en detrimento de la pequeña producción campesina. También

favoreció la concentración de la producción espacial en algunos estados del norte del país como son Sinaloa, Chihuahua y Tamaulipas donde se encuentran ubicados los medianos y los grandes productores de maíz en México.

Adicionalmente se observa una concentración en las ventas de las principales empresas agroalimentarias en México. Actualmente, son veinte empresas quienes controlan el mercado agroalimentario en México dentro del cual encontramos a las siguientes empresas: “Maseca, Bimbo, Cargill, Bachoco, Pilgrims Pride, Tysson, Nestlé, Lala, Sigma, Monsanto, Archer Daniel’s Midland, General Foods, Pesico, Coca Cola, Grupo Vips, Grupo Modelo, Grupo Cuauhtémoc, Wal-Mart, Kansas City y Minsa”¹⁴⁸.

En el caso específico del maíz el 66% de la oferta del grano se encuentra en manos de cuatro empresas: Maseca, Cargill, Minsa y Archer Daniel’s Midland, algunas de las cuales se encuentran dentro del grupo selecto de las principales empresas agroalimentarias.

Grafica 38. Ventas netas de las principales empresas agroalimentarias en México en 2012 (millones de pesos)

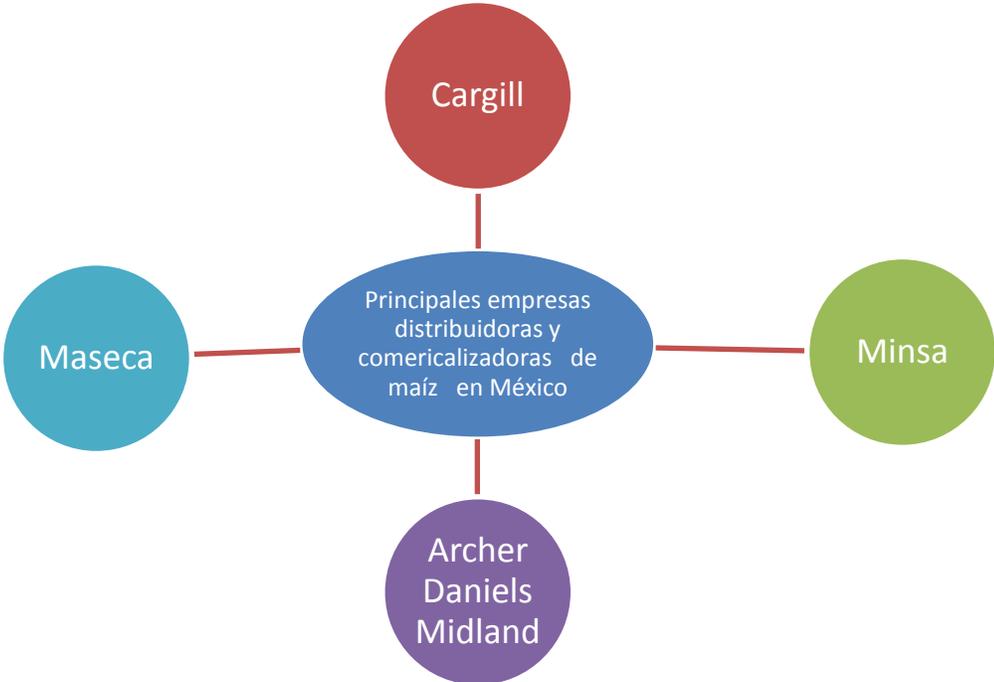


Fuente: Tabla basada en cuadro elaborado por Rubio, Blanca (coord.), *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, p.78. Actualizada con Expansión, “Las 500 grandes empresas más importantes de México”, p.294.

¹⁴⁸ Blanca Rubio, *op. cit.*, p.58.

Esta concentración de esas empresas comercializadoras de maíz fue resultado de la decisión del gobierno mexicano de cerrar la CONASUPO, la empresa estatal encargada del acopio de los cultivos básicos, que era la única autorizada para importar el maíz, de manera tal que el gobierno mexicano podía regular el precio y el mercado del mismo. Con el cierre de la CONASUPO (2000) fue posible la entrada al mercado nacional de nuevas empresas comercializadoras que desplazaron algunas pequeñas comercializadoras locales que existían permitiendo la concentración de la oferta del maíz en las cuatro empresas siguientes:

Figura 3. Principales empresas distribuidoras y comercializadoras de maíz en México



Fuente: Elaboración propia

La actual concentración que tiene el sector de comercialización y distribución del maíz en México nos lleva a esperar que de aprobarse la producción de maíz transgénico dicha concentración persista o se fortalezca, en este sentido se reafirmaría el deterioro de la red de distribución y comercialización local.

De aprobarse la producción de maíz transgénico en México el mercado de semillas certificadas y patentadas se ampliaría para incluir las semillas transgénicas¹⁴⁹. Es decir, se espera que dicho mercado también se encuentre controlado por unas cuantas empresas transnacionales ya que son actualmente unas pocas las que producen semillas transgénicas en el mundo y son únicamente ellas las que cuentan con las patentes para producir y vender esas semillas.

Se espera la concentración del mercado nacional de semillas comerciales una vez liberada la producción de maíz transgénico en México, pues la concentración seguiría la tendencia que ha venido presentando en los últimos años. Porque al igual que ha sucedido a nivel internacional, el mercado de semillas comerciales mexicano ha cambiado su configuración radicalmente. En la década de 1970 el gobierno mexicano era quién controlaba prácticamente la totalidad de la reproducción de semilla certificada y registrada, así como la investigación y desarrollo de nuevas variedades e híbridos a través del Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), en tanto que la distribución y venta de semillas mejoradas o híbridas estaba a cargo de la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) y básicamente la participación de las empresas privadas era sumamente reducida.

No fue sino a inicios de la década de 1990, cuando en previas negociaciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y como resultado de las modificaciones en la regulación de semillas de 1991, las empresas privadas comenzaron a tener una mayor participación en la producción, distribución, venta de semillas e investigación y desarrollo de variedades y semillas en igualdad de circunstancias con el sector público

¹⁴⁹ En México existe una clasificación de semillas: a) Las semillas criollas o nativas son las adaptadas a nuestro entorno por un proceso de selección natural o manual de los productores y son denominadas criollas porque son autóctonas; b) Los híbridos son semillas obtenidas del cruce de dos variedades puras diferentes; c) Las semillas transgénicas son a las que se les inserto algunos genes que no podrían tener naturalmente; d) La semilla registrada es obtenida a partir de la semilla criolla pero para producirse en volumen y es la que suele ser vendida para la producción de semilla certificada; e) La semilla certificada es la utilizada para la siembra comercial. En Hydroenvironment, "Semillas: tipos, clases y variedades", en http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=48

hasta desplazarlo por completo: hoy en día el sector privado tiene 94% de la cuota del mercado y el resto es del sector público¹⁵⁰.

Actualmente en México existen aproximadamente 350 productoras de semillas certificadas, el mercado de semillas nacional se encuentra controlado por Monsanto y Syngenta y el 40% de la semilla certificada es de Monsanto.

En cuanto al valor total del mercado de semillas de México el 80% se encuentra en manos de aproximadamente 20 empresas dentro de las cuales predominan Monsanto, Dow AgroSicences, Syngenta y Pioner y algunas cuantas empresas nacionales como la Royal de México, Grupo Ceres Internacional, Aspros y Semillas Conlee Mexicana. Específicamente, 70% el valor del mercado de ventas del mercado de semillas de maíz híbrido está controlado por empresas transnacionales: “Monsanto vende 60% de mercado de semillas híbridas de maíz tiene ventas con un valor de \$110 millones de dólares. Las ganancias de la corporación junto con sus ingresos por venta de agroquímico asciende a \$250 millones de dólares anuales (Expansión, 2005)”¹⁵¹.

También se puede observar que en los últimos años existe un mayor predominio de las empresas privadas en los títulos de obtentor: de 2004 a 2008, el 74% de los títulos de obtentor están en manos de empresas trasnacionales (Monsanto, Pioneer y Dow Agrosicences).

A pesar que el mercado de semillas en México cambió su configuración y ahora predominan unas cuantas empresas transnacionales, lo interesante es que la adopción de semillas mejoradas certificadas sigue siendo baja, ya que predomina el uso de semillas nativas o criollas. En el caso específico del uso de semillas de maíz las cifras varían pero todas ellas coinciden en que son empleadas mayor cantidad de semillas de maíz nativas que las semillas híbridas o mejoradas: Martínez afirma que la importancia de semillas de maíz nativo es de entre 60 a 85%, cita cifras de Monsanto según las cuales en México el 40% de la superficie de maíz era sembrado con semillas comerciales y el resto de autoconsumo,

¹⁵⁰ Luna Bethel y Ma. Hinojosa, “Perspectivas de desarrollo de la industria semillera de maíz en México”, p.5.

¹⁵¹ Elena Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro, *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México*, p. 502.

Espinosa nos dice que el 75% de la superficie sembrada con maíz se hace con semillas nativas o criollas¹⁵².

Lo anterior nos indica la relevancia que sigue teniendo la producción de semillas de maíz realizada por los agricultores, campesinos e indígenas, de la agricultura de autoconsumo o de subsistencia o agricultura campesina frente a la agricultura industrial o tecnificada.

A pesar de que hoy en día unas cuantas empresas en México tiene el control de las semillas híbridas éstas no han logrado imponer la siembra de las mismas ni el paquete tecnológico que las acompaña (agroquímicos, maquinaria, sistemas de riego etcétera) porque el grueso de la producción de semillas de maíz sigue en manos de los campesinos e indígenas, aunque lo que sí han provocado las empresas transnacionales ha sido la destrucción del mercado nacional de las semillas.

Las empresas transnacionales asentadas en México cuentan con los recursos económicos que les son enviados desde sus matrices, como Monsanto, Syngenta, Pioneer y Dow AgroSciences, para promover el uso de híbridos y la siembra de maíz transgénico y otros cultivos transgénicos en el país. Algunos autores como Arzate proyectan que “la semilla transgénica absorberá 80% del valor del mercado que tienen la semilla de maíz híbrido convencional en México, que es de 2,500 millones de pesos”¹⁵³, porque el precio de una semilla transgénica es más alto que el precio de una semilla híbrida en aproximadamente 15 y 20%¹⁵⁴. Por esta razón, es comprensible que las empresas transnacionales están sumamente interesadas en fomentar la siembra de maíz transgénico en México porque significaría no sólo apropiarse del mercado nacional de semillas certificado, sino además expandir sus ventas al total del mercado nacional de semillas que actualmente está controlado por los campesinos e indígenas.

El 90% de los permisos otorgados para lo siembra experimental y piloto en México corresponden a la cuatro empresa: Dow AgroSciences, Pioner Hi-Bed (PHI), Syngenta y Monsanto, que son las mismas empresas que controlan el mercado nacional de semillas híbridas y también son las mismas empresas que controlan a nivel mundial el mercado

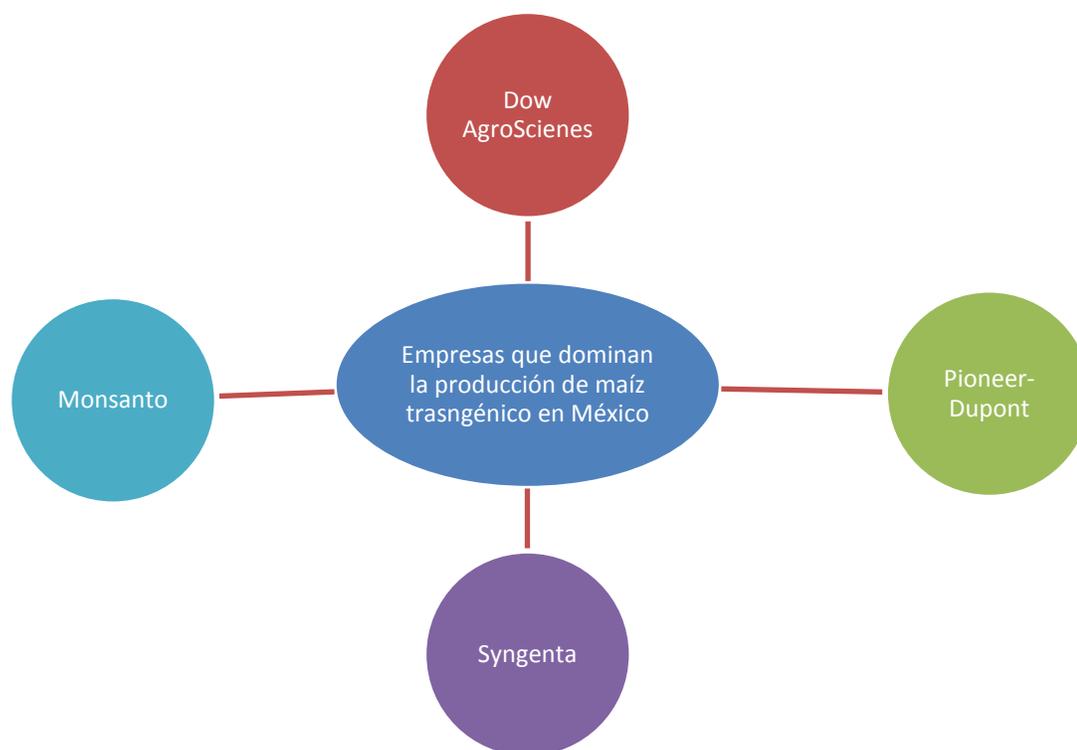
¹⁵² *Ibid.*, p.502.

¹⁵³ *Ibid.*, p. 504.

¹⁵⁴ *Ibid.*

internacional de semillas certificadas e híbridas, así como el mercado internacional de semillas transgénicas y las producción de insumos necesarios como agroquímicos y de procesamiento de granos, lo que verdaderamente nos habla no sólo de las prácticas monopólicas emprendidas por estas empresas sino de toda una estrategia para controlar no sólo la producción de semillas, sino la alimentación de toda la humanidad y el control de ciertas ramas productivas que utilizan las semillas como el maíz y la soja como materias primas en la elaboración de otros productos.

Figura 4. Principales empresas que dominan la producción de semillas transgénicas de maíz en México de 2009 a 2013



Fuente: Elaboración propia basado en información del SENASICA y CIBIOGEM (actualización al 08 de abril de 2013 y 12 de abril del 2013).

De tal manera, que si se aprueba la producción de maíz transgénico comercial en México el mercado nacional de semillas estaría sumamente concentrado y controlado por unas cuantas empresas transnacionales, los que significaría también que ellas tendrían el control del maíz que es base de la alimentación de México. Implicaría poner en manos de unas pocas

empresas transnacionales la soberanía alimentaria del país, pero también parte de nuestra cultura e identidad porque para México el maíz es más que solo alimento para el cuerpo.

El problema es más preocupante puesto que con la introducción de maíz transgénico a México, las empresas transnacionales tendrían el control de uno de los principales centros de origen, domesticación y de diversidad del principal cereal que se produce a nivel mundial y que no sólo cumple la función de alimentar a las personas, sino que, mediante su transformación, sirve para producir una gran variedad de productos importantes para la economía mundial como insumos para la alimentación del ganado -esto implicaría la posibilidad de que las empresas transnacionales estarían muy cerca de apoderarse de una parte importante de la alimentación de los seres humanos a nivel mundial-. El maíz es utilizado como materia prima para la fabricación de productos industriales como abrasivos, fibra de vidrio, tintas, antibióticos, drogas, ácidos comerciales, fructuosa, o féculas y biocombustibles, por lo cual, también las empresas transnacionales tendrían en sus manos el control de muchos de los procesos productivos para la fabricación de algunas mercancías importantes a nivel mundial. Así, las empresas transnacionales tendrían en su poder el abastecimiento de una de las principales materias primas en el mundo.

Se agrega el hecho de que de consumarse la producción de maíz transgénico en México, las empresas transnacionales tendrían en su poder el mayor reservorio de variedades de maíz a nivel mundial (hasta ahora identificadas 59 razas y 3000 variedades pero aún existen algunas que no han sido identificadas); tendrían en sus manos la mayor diversidad de maíces. A la par se estarían apropiando de una gran cantidad de conocimientos ancestrales acumulados desde hace 7000 a 9000 años, fecha en que se estima se domesticó el maíz y que hasta el momento no son comerciables.

En lo que se refiere a la transformación del segundo y tercer grupo que fueron analizados también en el caso argentino y que corresponden por un lado a los campesinos y las comunidades indígenas y por otro el correspondiente a los medianos y pequeños productores, aquellos que forman parte de la agricultura familiar o de subsistencia¹⁵⁵, se

¹⁵⁵ A diferencia de la división que utilicé en el caso Argentino en el que dividí a los actores productores en tres grupos 1) El grupo de las grandes empresas nacionales y transnacionales, 2) El grupo conformado por el campesinado y las comunidades indígenas o la agricultura familiar y 3) El grupo formado por los pequeños y

espera que ambos grupos sean los que mayormente se vean afectados con la producción de maíz transgénico en México, ya que hoy en día son muchos los pequeños, medianos productores, campesinos y comunidades indígenas que se dedican a la producción de maíz de temporal y que dependen de él para su auto subsistencia o para la venta del mismo pero en pequeña y mediana escala.

Según los últimos datos, 2.6 millones de agricultores cultivan maíz en México- según reportaba INEGI en el 2007- , de ellos el 55 % tenían unidades de producción agropecuaria de hasta 2 hectáreas como máximo, en tanto que sólo 28% de los productores tenían una unidad de producción de más de 2 hectáreas y como máximo 5 hectáreas, por último los que tenían más de 5 hectáreas eran solo el 15% respecto del total de productores de maíz.

Cuadro 18. México, número de productores de maíz 2007 (PROPCAMPO, 2007)

Hectáreas	Total	
	No. de Productores	Has. apoyadas
Hasta 2 hectáreas	925,802 55%	1,249,396 20%
Más de 2 y hasta 5 hectáreas	472,623 28%	1,650,046 26%
Más de 5 hectáreas	258,054 15%	3,342,848 53%
Total	1,656,479.00	6,242,291

Fuente: el cuadro ha sido tomado de Kirsten, Appendini, “Maíz y Tortillas en la región del TLCAN: Los nuevos actores en la cadena”, p.115.

De lo anterior se deduce que actualmente los pequeños y medianos productores dentro de los cuales también se incluyen a los campesinos y a los pueblos indígenas son los que mayormente producen el maíz en México; ellos son los que menos incentivos o apoyos económicos reciben por parte del gobierno, pues son precisamente las mayores unidades de producción quienes se ven mayormente beneficiadas, por ejemplo: en 2007 el 53% de las unidades de producción más grandes (es decir de más de 5 hectáreas) eran apoyadas por algún programa estatal de apoyo a la producción del maíz mientras que sólo 20% de las unidades de producción más pequeñas en ese mismo año recibían algún apoyo gubernamental.

medianos productores, para el caso de México me centró en el análisis de los dos primeros grupos al ser los de mayor relevancia porque es donde se efectúa la producción de maíz.

Lo anterior nos hace suponer que dadas las condiciones actuales en las que el gobierno apoya mayormente a las unidades de producción más grandes, de aprobarse el cultivo de maíz transgénico en nuestro país serían los grandes productores los que recibirían apoyo para incentivar la producción de maíz transgénico; Los pequeños y medianos productores, campesinos y pueblos indígenas que tendrían que asumir los altos costos que se espera traiga consigo la producción de maíz transgénico junto con el paquete tecnológico que lo acompaña (semillas transgénicas, agroquímicos, maquinaria y sistemas de riego), por lo que los pequeños y medianos productores así como los campesinos y los pueblos indígenas tendrían dos opciones:

a) Intentar producir maíz transgénico en pequeñas unidades de producción y asumir los incrementos en los costos de producción.

b) Definitivamente negarse a producir maíz transgénico. El problema es que una vez liberalizada la siembra comercial de maíz transgénico se espera que muchos campos pudieran verse contaminados aunque los pequeños, medianos, campesinos y pueblos indígenas no quisieran sembrar maíz transgénico; sería imposible que evitaran la contaminación de sus unidades de producción, y dado que las semillas transgénicas no pueden guardarse para resembrarse nuevamente, porque de hacerlo los campesinos estarían incurriendo en un delito, pues ellas están patentadas y solo pueden sembrarse una vez o tendrían que pagar una multa a las compañías transnacionales dueñas de las patentes aunque no quisieran. Ello les generaría un costo adicional que hoy en día no tienen que pagar, sin embargo de contaminárseles sus campos ellos no podrían hacer frente a los costos por compra de semillas por lo que les sería prácticamente insostenible la producción de maíz transgénico.

En Argentina cuando se incrementaron los costos de la producción de la soja transgénica por el aumento de los agroquímicos, los pequeños y medianos productores no pudieron hacer frente a estos incrementos. Los productores primero contrajeron una deuda pero cuando fue imposible pagarla perdieron sus tierras al ser rematadas al no poder saldar las deudas que habían contratado con bancos, muchos de los pequeños y medianos productores se retiraron de la producción agropecuaria definitivamente, otros más que resistieron y que no perdieron sus tierras decidieron arrendarlas a grandes productores que sí podían

emprender la producción de soja transgénica, por último hubo un sector de pequeños productores que definitivamente perdieron sus tierras y además quedaron en bancarrota; muchos de ellos, al quedar en la miseria optaron por suicidarse. En México las cosas podrían suceder de manera similar ya que muchas familias actualmente dependen de la producción de maíz y son mayormente los pequeños, medianos y campesinos y pueblos indígenas quienes producen el maíz así que cualquier cambio que afecte la producción o que incremente los costos de producción del mismo afectará de manera directa a esos pequeños, medianos, campesinos y pueblos indígenas.

3.2 Posibles impactos ecológicos y ambientales del maíz transgénico en México a la luz de lo ocurrido en Argentina

Los hallazgos de algunos estudios científicos, así como los efectos que se han podido observar en otros países como: Estados Unidos -con el maíz transgénico- y Argentina -con la soja transgénica-, nos indican que la producción comercial de maíz transgénico en México traerá cambios sustanciales en el uso del suelo, el tipo de agricultura (expansión del monocultivo), cambios en los patrones de cultivos agropecuarios, expansión de la frontera agrícola con sus respectivas consecuencias ecológicas como deforestación, pérdida de biodiversidad, efectos derivados del uso de agroquímicos que sobrelleva la producción de transgénicos y que impactará en el deterioro de los suelos y contaminación de mantos freáticos o ríos, así como un aumento en la resistencia de plagas y malezas e impactos en la salud de los seres humanos.

Nuestra hipótesis planea que la producción de maíz transgénico en México tendrá impactos ecológicos negativos para el país como para el resto del mundo, pues México es centro de origen, domesticación y diversidad del maíz, lo que significa que sus impactos no sólo repercuten en la población nacional -por ser base fundamental de su alimentación-, sino en el resto de la población mundial que consume el maíz de manera directa o indirecta en la elaboración de todo tipo de productos.

Es posible pronosticar que la producción de maíz transgénico en México impactará gravemente en la salud de su población, porque la tasa de consumo de maíz para la alimentación en el país es muy grande, lo que implica que existen mayores posibilidades de que su población presente afectaciones negativas en la salud de los sectores poblacionales más vulnerables: niños y ancianos que son los sectores en donde se han encontrado mayores efectos negativos por el consumo de alimentos transgénicos.

En lo que respecta a los impactos ecológicos que podría ocasionar la producción de maíz transgénico en México encontramos los siguientes impactos:

a) Deforestación

Lo que se ha podido observar en algunos países donde han sido incorporados de manera extensiva los cultivos transgénicos como sucedió en Argentina, es que su producción se encuentra estrechamente ligada a la ampliación de la frontera agrícola especialmente hacia los bosques nativos, selva o hacia tierras marginales, lo cual se ve traducido en un aumento en la tasa de deforestación. En el caso argentino el proceso de deforestación que vivió dicho país sudamericano se encuentra estrechamente asociado con el aumento de la producción de soja transgénica, porque son las provincias donde se produce la mayor cantidad de soja donde también se presentan las mayores tasas de deforestación del país.

A la luz de lo acontecido en Argentina se espera que en México suceda una situación similar. La introducción de maíz transgénico genere la expansión del monocultivo del maíz desplazando métodos tradicionales mediante los cuales actualmente se efectúa aún el cultivo del maíz como es la milpa, el traspatio o el huerto¹⁵⁶. Además, se espera que el

¹⁵⁶ Estos espacios forman parte de estrategias productivas basadas en policultivos que tienen la finalidad de producir alimentos en cantidades moderadas pero una amplia gama de cultivos y especies para intentar minimizar los riesgos de sequías o inundaciones etcétera y satisfacer las necesidades básicas de una población.

La milpa es un policultivo y cumple con dos funciones: por una lado producir los alimentos básicos y por otro los cultivos para el mercado (forrajes, material para construcción, hierbas, especies y plantas alimenticias toleradas y que en la agricultura industrial se consideran malas hierbas). Idea esbozada por Eckart Boege, *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, p.170.

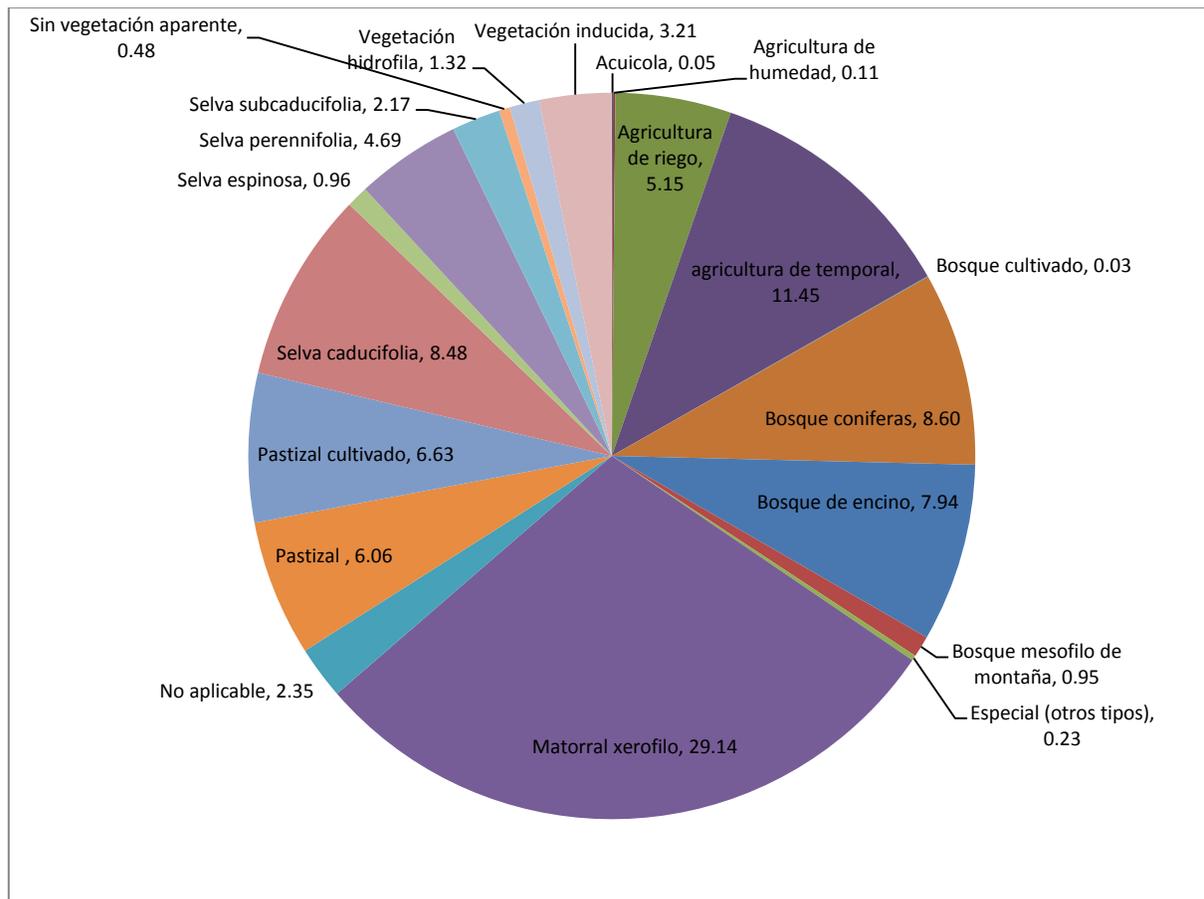
monocultivo del maíz transgénico se expanda a tierras marginales, a bosques o zonas selváticas, por lo que su introducción propiciaría el cambio en el uso del suelo pues éste se encuentra mayormente asociado con las actividades agropecuarias y humanas en general, el aumento en la deforestación y la pérdida de una variedad enorme de distintos ecosistemas que pudieran verse afectados por el cambio del espacio provocado por la siembra extensiva de maíz transgénico en México.

Para 2011 cifras con las que contamos, el uso del suelo y vegetación en México se encontraba distribuido de la siguiente manera:

La milpa se caracteriza por contener una gran diversidad de cultivos, en ella el cultivo del maíz se da en asociación con otras plantas como la calabaza, el frijol, el chile, los quelites, tubérculos, magueyes, hortalizas, melón y sandía etcétera. La asociación de cultivos que hay en una milpa varía dependiendo de cada región así como de las condiciones climáticas y de los diferentes tipos de suelos. Además, en la milpa es un sistema de interacciones entre diferentes cultivos pues cada planta contenida en ella cumple una función determinada y que complementa el desarrollo de las otras plantas por ejemplo: el frijol ayuda en la fijación del nitrógeno en el suelo y que es necesario para el crecimiento del maíz, en tanto que la caña del maíz da sostén al frijol para que este pueda enrollarse y crecer, por su parte las hojas de la calabaza ayuda en el desarrollo del maíz y el frijol porque impide que crezcan las malas yerbas además de que ayuda a evitar la evaporación del agua necesaria para ambos cultivos. Por último, la cercanía entre los distintos cultivos que se dan en la milpa favorece la variabilidad genética ayudando en el surgimiento de nuevas especies y en el enriquecimiento de biodiversidad no sólo del maíz sino además del frijol, chíca, calabaza, alegría, quintoniles, jitomates, tomates, yuca, jícamas, epazotes, hierbas medicinales etcétera así como de insectos, hongos y otras especies que habitan en el espacio de la milpa.

El traspatio o huerto familiar también es un policultivo en él se pueden encontrar plantas medicinales, abejas sin aguijón para la producción de miel, plantas y hortalizas, animales de corral, árboles frutales y plantas ornamentales. Esta nota ha sido realizada con información de Eckart Boege, *op. cit.*, p.170.

Gráfica 39. Porcentaje de uso de suelo y vegetación en México (2011)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI. *Continuo Nacional de Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000.*

Tanto la agricultura de riego, la agricultura de temporal y la agricultura por humedad ocupan juntas el 16.7% del uso del suelo en México, en tanto que los bosques (bosque cultivado, bosque coníferas, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña) ocupan el 17.5%, las selvas 16.3 % (selva caducifolia, selva espinosa, selva perennifolia, selva subcaducifolia), los pastizales ocupan el 12.7% y el matorral xerófilo el 29.1% del uso del suelo.

Hoy en día en México la modificación del uso del suelo se encuentra asociada a las actividades humanas tanto por la expansión de las mismas como por el grado de degradación ecológica que implican muchas de ellas como son la expansión de la agricultura, la construcción de nuevas vías de comunicación, la expansión urbana y la contaminación etcétera.

Una de las mayores preocupaciones que genera la introducción de maíz transgénico es que provoque la ampliación de la frontera agrícola y por ende el cambio en el uso del suelo, con lo que también provocaría un incremento en la tasa de deforestación del país¹⁵⁷.

Dado que hoy en día el maíz en México se siembra en un sinnúmero de lugares si se expande la producción de maíz transgénico en nuestro país, es posible pronosticar que el grado de afectación ambiental será de mayor importancia en términos de deforestación ya que su afectación no sólo se reduciría a los efectos producidos en los bosques, sino porque pasaría por afectar otros ecosistemas como las selvas y los matorrales.

Actualmente existe mucha ambigüedad respecto a la tasa de deforestación que vive México como se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 19. Estimaciones de la deforestación anual en México para distintos períodos

Período	Referencia	Superficie deforestada (miles de hectáreas/año)
1976-2000	Velázquez et al., 2002	350
1980-1990	SARH, 1990	329
1980-1990	SARH, 1991	316
Mediados de los ochenta	Masera et al., 1992	668
1988-1994	Castillo et al., 1989	746
1990-2000	FAO, 2010	354
1993-2000	Velázquez et al., 2002.	776
2000-2005	FAO, 2010	235
2005-2010	FAO, 2010	155

Fuente: SEMARNAT, *México, Informe de la situación del medio ambiente en México*, p.65.

Las estimaciones más recientes realizadas por la FAO indican que del 2005 al 2010 la deforestación en México alcanzaba 155 mil hectáreas deforestadas por año.

Aunque no hay consenso en los datos sobre deforestación, es evidente que existen ciertos factores que han favorecido el proceso y que se relacionan con la obtención de ganancias en el corto plazo como son: el aumento en los precios de los productos agropecuarios, la superexplotación de los bosques para obtener maderas preciosas, la expansión de ciertos

¹⁵⁷ Generalmente cuando se habla del proceso de deforestación se piensa únicamente en la afectación permanente de la cubierta forestal, dominada generalmente por los árboles y se asocia de manera exclusiva a las zonas arboladas, pero la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en México también considera que los matorrales de zonas áridas y semiáridas forman parte de la vegetación forestal por lo que el término de deforestación también se puede aplicar a estos hábitats.

cultivos que son aparentemente más rentables como pudiera suceder con la producción de maíz transgénico.

Las zonas con mayor deforestación son las selvas que han presentado las mayores afectaciones por el cambio en el tipo del suelo “tanto por la extensión eliminada (poco más de 23 millones de hectáreas hasta el 2007; permanece cerca del 58% de su extensión original) como por la superficie degradada (sólo el 36% de las selvas actualmente son primarias). Caso particularmente preocupante es el de las selvas subhúmedas del país, de las cuales las cartas del suelo muestran una tendencia creciente en la superficie transformada anualmente: poco más de 43 mil hectáreas entre 1997 y 1993, 98 mil entre 1993 y 2002 y 104 mil entre 2002 y 2007”¹⁵⁸. En segundo lugar encontramos a los bosques que “se han reducido en cerca de 13 millones de hectáreas y cuya extensión alcanza ahora tan sólo el 73% de su extensión original. Por su parte, los matorrales desérticos redujeron su extensión de aproximadamente 56 millones de hectáreas (su probable extensión original) a 50.4 millones”¹⁵⁹.

El grado de afectación en el cambio del uso del suelo que se ha presentado en los últimos años en México ha tenido repercusiones importantes ya que los ecosistemas con mayor afectación son aquellos que contienen la mayor riqueza de biodiversidad y que concentran la mayor cantidad de especies endémicas en nuestro país.

En esta sintonía la introducción del maíz transgénico se sumaría a seguir favoreciendo la tendencia que actualmente prevalece en nuestro país sobre la expansión de las actividades agropecuarias y por lo tanto el cambio en el uso del suelo en detrimento de selvas, bosques, y matorrales que actualmente son depositario de biodiversidad animal y vegetal, por lo que implicaría una pérdida importante de diversidad no solo de las razas y variedades del maíz sino de múltiples especies animales y vegetales.

¹⁵⁸ SEMARNAT, *Informe de la situación del medio ambiente en México*, p. 60.

¹⁵⁹ *Ibid.*, p.61.

b) Pérdida de biodiversidad

Una de las principales preocupaciones sobre los impactos ambientales que pudiera ocasionar la producción comercial de maíz transgénico en México es la referente a la pérdida de la biodiversidad.

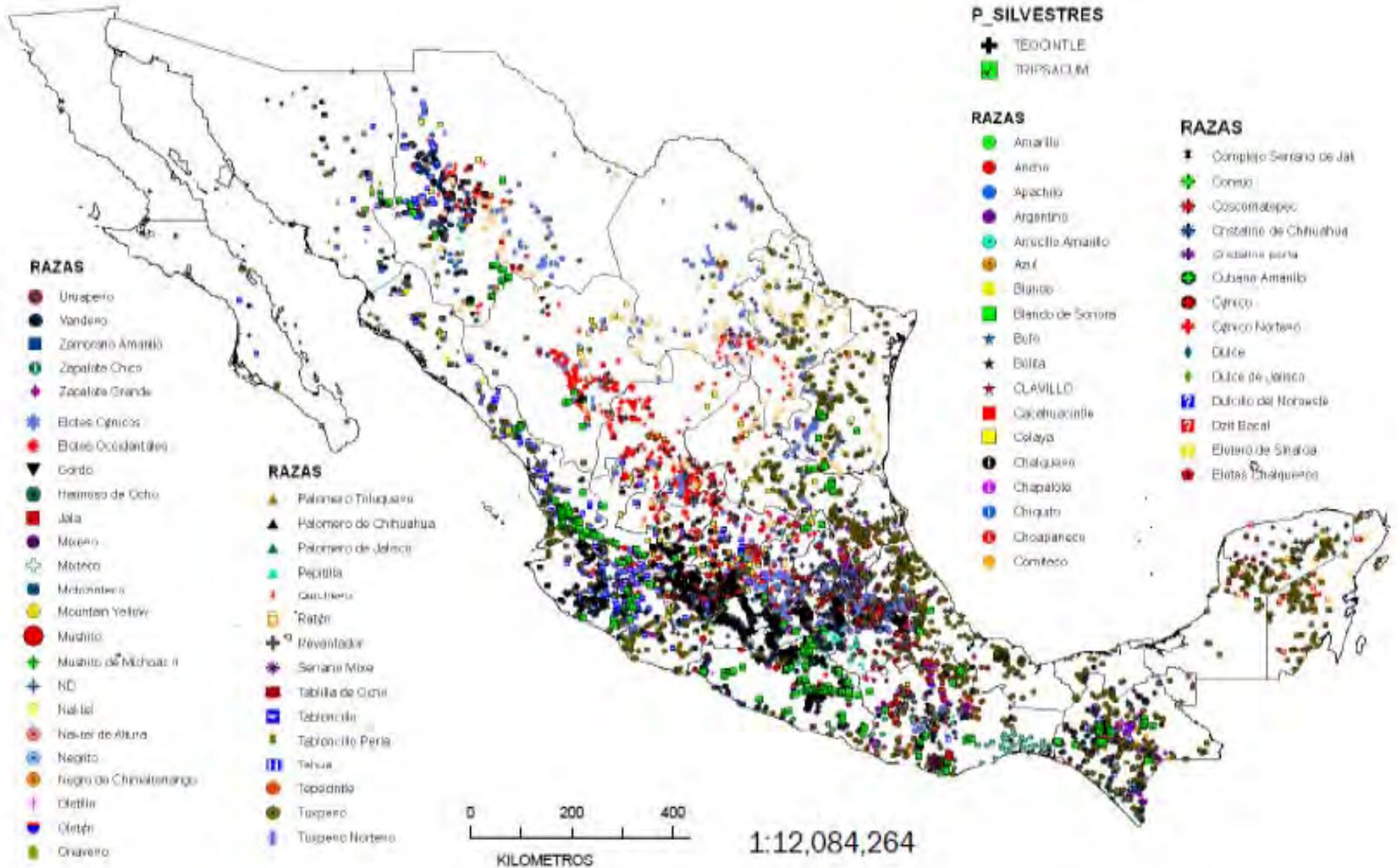
A raíz de la entrada en vigor de la producción de cultivos transgénicos en otras partes del mundo como fue el caso de la soja transgénica en Argentina, se ha podido observar que favorecen la pérdida de la biodiversidad de muchas especies vegetales y animales e incluso ha cambiado la configuración del espacio incentivando la expansión del monocultivo transgénico en detrimento de otros cultivos y especies vegetales y animales importantes, pues la producción de soja transgénica en Argentina ha provocado que muchos cultivos dejasen de sembrarse o se redujera la cantidad sembrada (como fue el caso de algunos cultivos cerealeros y frutícolas).

La intensificación del monocultivo en Argentina no dejó descansar la tierra, ocasionando la desaparición o extinción de algunas especies animales y vegetales, además de que algunas especies han pasado a ser consideradas malezas o plagas y por ende ahora se fomenta su eliminación.

En el caso de México, la introducción de maíz transgénico también trae aparejada la posibilidad de pérdida de razas y variedades de maíz y del teocintle y otras especies vegetales y fauna animal, que existen actualmente, y que acompañan el cultivo del maíz pues dicho cultivo en nuestro país se realiza mediante el sistema de la milpa, el traspatio y el huerto.

México es considerado centro de origen, domesticación y diversidad del maíz se conocen por lo menos 59 razas y 3000 variedades de maíz, además de que existen cerca de 12000 variedades locales de teocintle especie *Zea mays*. El siguiente mapa nos ilustra los lugares donde mayormente se encuentra las razas y variedades de maíz:

Mapa 5. México, centro de origen y diversidad del maíz



Fuente: CONACYT, "Mapa Dinámico", http://www.conacyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/redes/redmexogm/eventos/foros/Autoridades/6-SNICS-SINAREFI_MapaDinamico.pdf

México también es lugar diversidad y domesticación del teocintle¹⁶⁰, que es el pariente silvestre del maíz, cuyo cultivo se localiza mayormente en la Sierra Madre del Sur y en la Sierra Transversal en los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Estado de México, Guanajuato y Oaxaca.

El teocintle en algunos lugares de nuestro país es considerado por los productores y campesinos como maleza o como forraje, aunque en el occidente de México el teocintle es sembrado junto con el maíz con la finalidad de mejorar su cosecha por lo que es sumamente importante a tal grado que algunos especialistas le han atribuido al teocintle “una gran influencia en el incremento de la variabilidad y la formación de las principales razas de maíz en México debido a su[...] sistema de reproducción que permite la hibridación natural en ambos sentidos, lo cual hace posible un constate flujo de genes”¹⁶¹, aunque no se sabe a ciencia cierta hasta qué punto el teocintle ha colaborado en la formación de razas de maíz en México, ya que otros investigadores como Kato afirman que el grado de introgresión entre el maíz y el teocintle en ambos sentido es muy reducido o casi nulo¹⁶², lo que sí es un hecho es que el maíz y el teocintle durante mucho tiempo se han sembrado de manera cercana, por este motivo se puede observar en el mapa que prácticamente en los mismos lugares donde se encuentra ubicado el cultivo del maíz también se haya el teocintle.

¹⁶⁰ Aunque México no es lugar de origen del teocintle pues se piensa que se originó en Guatemala y Honduras hace 80 mil años y después se desplazó hacia México. Hoy en día en México se encuentra una gran cantidad de variedades del teocintle.

¹⁶¹ José Serratos, M.C. Willcox y F. Castillo, *Flujo genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teocintle: implicaciones para el maíz transgénico*, p.20.

¹⁶² *Ibid.*, p.20

Mapa 6. Razas de maíz y teocinte en México



Fuente: Mapa Tomado del Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (CECAM).

La pérdida en la biodiversidad de teocinte afectaría de manera directa la diversidad del maíz y viceversa.

La introducción de maíz transgénico en México traerá graves consecuencias para la diversidad no sólo de las razas y variedades del maíz y del teocinte, sino también de otras especies de flora y fauna, porque su introducción se encuentra ligada a dos posibles efectos:

1) “La posible introgresión (que los transgénicos entren y persistan) de variedades transgénicas hacia las razas de maíces locales o criollas y hacia los parientes silvestres del maíz y 2) Las consecuencias biológicas de su introducción”¹⁶³.

Ambas consecuencias se encuentran relacionadas al tipo de reproducción que caracteriza al maíz y que es polinización abierta y polinización cruzada¹⁶⁴.

¹⁶³ Elena Álvarez-Buylla, “Aspectos Ecológicos, Biológicos y de agrobiodiversidad de los impactos del maíz transgénico”, p.182.

La primera consecuencia que se refiere a la introgresión (que los transgénicos entren y persistan) de variedades transgénicas hacia las razas de maíces locales o criollas y hacia los parientes silvestres del maíz por flujo genético, tiene su sustento en que se presenta de manera normal entre las diferentes razas, variedades tradicionales y criollas y variedades modernas de maíz independientemente de que crezcan juntas o separadas a grandes distancias¹⁶⁵.

Una vez liberada la producción comercial de maíz transgénico en México es muy probable que se efectuó el proceso de flujo genético y de introgresión de las variedades transgénicas a razas y variedades criollas, mejoradas del maíz y del teocintle como normalmente sucede hoy en día en variedades no modificadas genéticamente. El estudio realizado por Quist y Chapela en el 2001 donde revelaban la existencia de contaminación de maíz transgénico en México nos indicaba que en esos años ya se había llevado a cabo un proceso de flujo genético de variedades transgénicas de maíz hacia variedades criollas de maíz en el municipio de Ixtlán de Oaxaca¹⁶⁶.

La introgresión (que los transgénicos entren y persistan) de variedades transgénicas hacia las razas de maíces locales o criollas y hacia los parientes silvestres del maíz como consecuencia del flujo genético nos revela que prácticamente sería imposible la contención de los maíces transgénicos una vez que se comercialicen y liberalice su cultivo en todo el país, favoreciendo la pérdida de muchas de las razas, variedades de maíz y teocintle con los que hoy en día cuenta México. Muchos factores favorecerían a que la contaminación se extendiera por todo el país: la dispersión puede efectuarse mediante el polen, bacterias,

¹⁶⁴ La polinización abierta es cuando se genera un flujo genético de información hereditaria, que da variabilidad a las poblaciones de maíz. Aunque el flujo genético del maíz ocurre pocas veces, hay gran posibilidad de que suceda cuando las plantas crecen de manera cercana, ya que los alelos introgresionan (los genes entran y persisten) a las poblaciones de los parientes silvestres después de varias generaciones. Por su parte, la polinización cruzada (es la que mayormente acontece) es cuando el polen de una planta fecunda a otras plantas vecinas, esto ocurre generalmente cuando el polen es transportado por el viento o por algunos insectos lo que provoca que prácticamente la mayor parte de los granos sean de padres distintos. Otro mecanismo de reproducción del maíz es la autofecundación, cuando “el polen producido por una planta masculina fecunda las flores femeninas de la misma planta tras caer el jilote por la gravedad. No todos los óvulos fecundados por el polen de la misma planta son fértiles” Marielle, Catherine, *op. cit.*, p.18.

¹⁶⁵ Para mayor información del tema revisar a José Serratos, M.C Willcox y F. Castillo, *Flujo genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teocintle: implicaciones para el maíz transgénico*, México, CIMMYT, 1995.

¹⁶⁶ El estudio se puede ver con mayor detalle en David Quist e Ignacio Chapela “Transgenic DNA Introgressed into Traditional Maize Landraces in Oaxaca and Puebla”, en *Nature*, vol. 414, no. 29, nov 2001.

virus (estos generan “flujo horizontal”) hacia lugares cercanos y lejanos por medio del viento o por mariposas o insectos que los trasladen a otras regiones, como consecuencia de las prácticas tradicionales de intercambio, selección y almacenamiento de semillas que emplean los campesinos y los indígenas, el tipo de estructura de la propiedad de la tierra que se caracteriza por la existencia de pequeñas parcelas y la propiedad ejidal así como por la milpa que favorece la siembra del maíz en el mismo lugar o de manera muy cercana entre distintas parcelas.

La segunda consecuencia de la introducción de transgénicos, tiene que ver con la persistencia de los transgenes después del flujo genético. Una vez ocurrido el flujo genético de un maíz transgénico a alguna variedad criolla o pariente silvestre del maíz, la persistencia de los transgénicos dependerá de “los efectos que tengan éstos en la adecuación de los individuos como consecuencia de la expresiones de los transgenes. Si los efectos son neutrales, el transgén permanecerá en la población con una frecuencia que dependerá de la frecuencia del flujo genético. Si el transgén aumenta la adecuación de los individuos que lo portan, éste aumentará hasta fijarse, y si disminuye, bajará en frecuencia hasta desaparecer”¹⁶⁷. El flujo genético de maíz transgénico en las poblaciones receptoras de maíz criollo, híbrido o del teocintle dependerá mayormente de si el flujo de genes fue un evento único o no, de haber sido un evento único la posibilidad de que la presencia del transgén persista es más pequeña que si hubiese estado en constante presencia de flujo genético. La persistencia de transgenes depende del tamaño de la población receptora pues si la población receptora es muy grande existen mayores posibilidades de que muchas plantas de maíz criollo o teocintle pudieran verse afectadas por el flujo genético de los transgénicos, aunque es necesario mencionar que no se sabe a ciencia cierta cuál es la tasa de flujo genético específica de afectación del maíz transgénico en las poblaciones de maíz criollo y teocintle, por lo que existe la incertidumbre de cuál sería su verdadero impacto, aunque es posible pronosticar que la contaminación genética se presentará en la mayor parte de las poblaciones de maíz criollo y teocintle en el país en el corto plazo.

¹⁶⁷ Álvarez-Bulla, Elena, “Aspectos ecológicos, biológicos y de agrobiodiversidad de los impactos del maíz transgénico”, p.183.

El que algunos campesinos o productores pudieran adoptar el maíz transgénico por encima de los maíces criollos, híbrido o el teocintle podría ocasionar que el maíz no modificado sea desplazado y por tanto se reduzca la diversidad del maíz. Esto impactaría de manera directa en los ecosistemas, pues sólo determinadas plantas, hongos y bacterias que cumplen con las condiciones que impone el maíz transgénico podrían sobrevivir. Traería graves consecuencias para muchos pequeños campesinos que dependen de manera directa de la diversidad del maíz y de las plantas y fauna que acompañan dicho cultivo¹⁶⁸.

La introducción de maíz transgénico en México traerá grandes consecuencias negativas en la biodiversidad, pues su uso generalizado fomentará la pérdida de la biodiversidad del maíz, del teocintle y de otras especies que se encuentran relacionadas de manera directa con su cultivo lo que significaría un verdadero *ecocidio*. Es preocupante, ya que actualmente México se encuentra ubicado dentro de los primeros lugares a nivel mundial en diversidad biológica pues: “posee el 10% de la flora del mundo, aproximadamente 30000 especies de plantas, de las cuales 21600 -agrupadas en 2500 géneros- son fanerógamas¹⁶⁹”.

c) Incremento en los agroquímicos: especialmente del glifosato, glufosinato, Bt (Bacillus thuringiensis)

Otra de las principales preocupaciones que genera la producción de cultivos transgénicos en el mundo, son los posibles impactos ecológicos relacionados con el incremento en el uso de

¹⁶⁸ El maíz ha sido eje de la vida material y cultural de los pueblos mesoamericanos. El cultivo del maíz ha estado estrechamente relacionado con creencias y prácticas religiosas así como cosmovisiones que hacen de él una planta sagrada, su importancia es tal que es mencionado en muchos mitos antiguos, por ejemplo: en los mitos de la creación- los cuales hablan de la fundación del cosmos, la definición de sus distintos niveles y la ubicación de sus regiones en los cuatro rumbos espaciales, o en el mito de la creación de los primeros hombres narrado en le Popol Vuh etcétera.

Además, la gran diversidad del maíz tanto en colores, tamaños y texturas ha permitido el desarrollo de todo un arte culinario y artísticas en torno de él, por ejemplo: en el arte culinario tenemos el desarrollo de una gran diversidad de platillos que van desde las tortillas tradicionales hechas a mano de maíz blanco hasta la elaboración de antojitos tales como bocales, gorditas, sopes, chilapitas, huaraches, tlacoyos, panuchos, empanadas, quesadillas hechas con maíces rojos o morados, atoles etcétera. En cuanto a las artesanías se han desarrollado un sinnúmero de artesanías elaboradas con el maíz como su principal materia prima como muñecas, collares etcétera.

¹⁶⁹ “Grupo de plantas con los órganos reproductores visibles. Son plantas superiores provistas de flores y otros órganos y tejidos especializados.” Cita tomada de *Diccionario Enciclopédico Vox 1*, 2009, Larousse Editorial.

agroquímicos, especialmente el caso del glifosato, glufosinato y el plaguicida Bt (*Bacillus thuringiensis*)¹⁷⁰.

A partir de la introducción de cultivos transgénicos en muchas partes del mundo, especialmente en Argentina, se ha incrementado el uso de agroquímicos para erradicar las malezas y plagas, lo cual, aparentemente, es una contradicción pues los promotores de los cultivos transgénicos afirmaban que estos reducirían el consumo de agroquímicos. Sin embargo, aumentó el uso de ellos lo que provocó la resistencia y generación de supermalezas y plagas y obligó a los campesinos o agricultores a aumentar la cantidad de insecticidas, herbicidas y fertilizantes en sus campos.

En Argentina desde que se aprobó la producción de la soja RR (Roundup Ready) resistente al glifosato se incrementó el uso de ese agroquímico y también otros agroquímicos, porque el uso de un sólo tipo generó resistencia de plagas y malezas, siendo necesario agroquímicos de espectro más amplio o en combinación con otros, como la cipermetrina, spinosad, endosulfán.

Al igual que lo sucedido en Argentina uno de los posibles efectos ecológicos de la producción de maíz transgénico en México es el incremento en el uso de los agroquímicos especialmente el glifosato, glufocinato y el Bt (*Bacillus thuringiensis*) y otros agroquímicos, que son los más utilizados para el maíz transgénico. Posteriormente, en el mediano plazo se espera un aumento generalizado en el uso de otro tipo de agroquímicos debido a la posible resistencia de supermalezas y plagas que se pudieran generar por el constante uso de un determinado agroquímico.

Los efectos ecológicos derivados del incremento en el uso de agroquímicos variarán significativamente de una región a otra en México. Donde se generalice la producción de

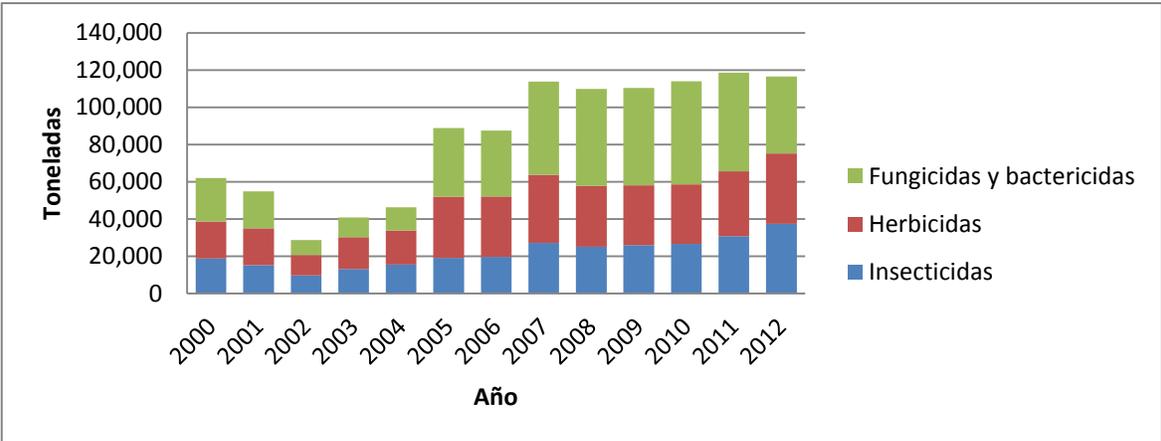
¹⁷⁰ El plaguicida Bt (*Bacillus thuringiensis*) es un plaguicida biológico utilizado por muchos agricultores desde hace tiempo. Es una bacteria que existe naturalmente en el suelo y que es fatal para un amplio espectro de larvas de insectos como las mariposas, polillas, gorgojos y escarabajos. Suele ser un plaguicida altamente efectivo ya que la toxina Bt se activa en el tracto digestivo de las larvas y de varias plagas que atacan cultivos como el maíz, el arroz, el algodón y la papa. Los agricultores orgánicos han utilizado al Bt desde hace tiempo porque no presentaba aparentemente efectos perjudiciales sobre otras especies y porque el tiempo de vida del Bt era corto y si no era ingerido por una larva, en el plazo de pocos días se volvía inefectiva por lo que la toxina era aparentemente inocua.

maíz transgénico de manera comercial será donde se presenten las mayores consecuencias negativas, en la salud humana, animal, vegetal y en la pérdida de la biodiversidad, así como en la contaminación de mantos freáticos y el deterioro de la tierra.

Los efectos podrían verse agravados por la forma en la cual son aplicados los agroquímicos sin ningún tipo de cuidado especial ya sea mediante bombas arrastradas por tractores, mediante aviones que vuelan a baja altura rociando los campos o mediante los trabajadores que cargan los rociadores. Actualmente no se cuenta con suficiente información sobre las técnicas de rocío de agroquímicos en la producción del maíz, por lo que esto dificulta saber cuáles son, en términos cuantitativos, los efectos ecológicos y sobre todo en la salud de los seres humanos, aunque lo que sí es evidente es que el uso generalizado de agroquímicos elevará los costos de la producción de maíz y no cualquiera podrá tener acceso a sembrar dicho cultivo porque los costos asociados al rociado y a los cultivos transgénicos con todo su paquete tecnológico (semillas transgénicas, agroquímicos, mecanización y riego etcétera) hace que este tipo de producción solo pueda ser efectuada por grandes productores.

Hoy en día lo que se puede observar en México es que el uso de los agroquímicos (herbicidas, insecticidas y fertilizantes) ha aumentado en los últimos años. A partir del 2003 se observa una tendencia creciente en el incremento en el consumo de los mismos que se encuentra estrechamente ligada al incremento en las importaciones de los agroquímicos.

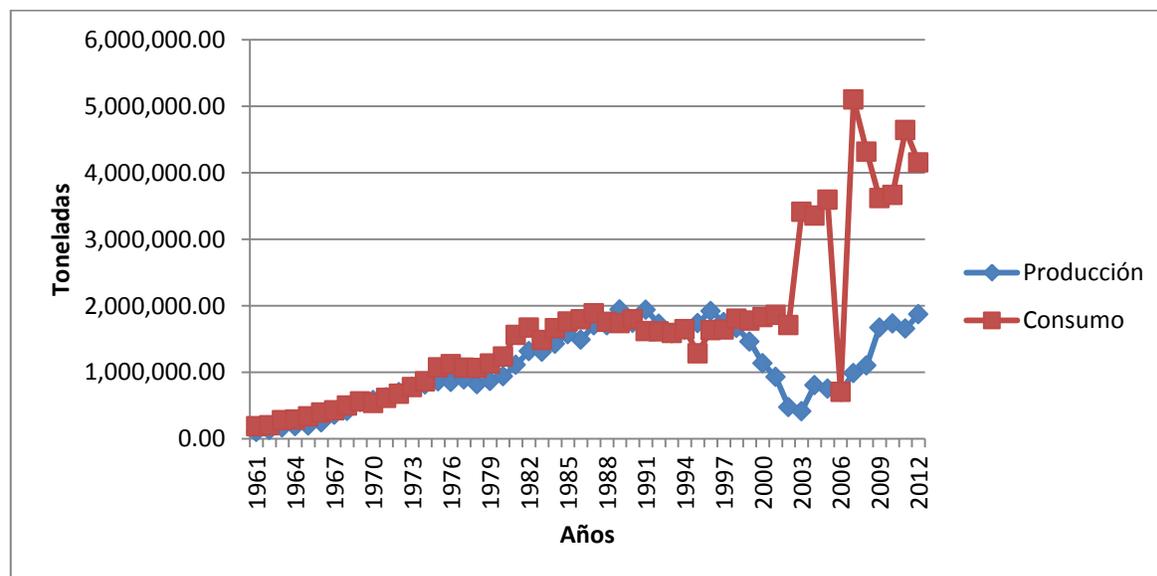
Gráfica 40. Evolución en el uso de agroquímicos en México (2000-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO

México depende, en gran medida, de las importaciones de agroquímicos ya que la fabricación de estos disminuyó sustancialmente a partir de 1997, cuando comenzó el cierre de las plantas productoras de fertilizantes y se redujó sustancialmente la producción de este tipo de insumos en la industria mexicana, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica:

Gráfica 41. Evolución de la producción y consumo de fertilizantes (1961-2012)



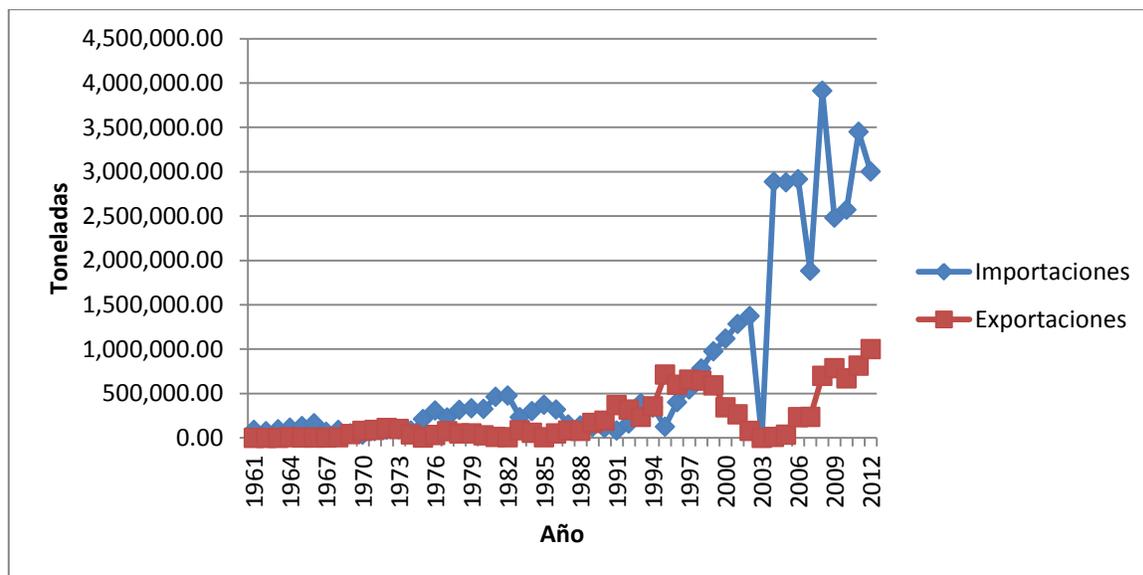
Fuente: Elaboración propia con datos de FAO

De allí que de 1996 al 2002 se pueda observar un importante descenso de la evolución de la producción respecto al consumo de fertilizantes, como consecuencia de la caída en la producción nacional, aunque esta tendencia comienza a corregirse a partir del 2003 cuando el consumo de fertilizantes vuelve a despuntar debido al incremento de las importaciones.

Paralelamente, en el mercado de fertilizantes se puede observar un incremento en las importaciones de fertilizantes respecto a las exportaciones: “Actualmente, las empresas que conforman la Asociación Nacional de Comercializadores de Fertilizantes, A.C. (ANACOFER) importan más del 85% del volumen de los fertilizantes inorgánicos. La producción nacional de fertilizantes químicos sólo representa el 31% del consumo nacional y de este porcentaje la ANACOFER produce el 65% de la producción nacional”¹⁷¹.

¹⁷¹ Aguado-Santacruz, Gerardo, *Introducción al uso y manejo de los biofertilizantes en la agricultura*, p.8.

Gráfica 42. Evolución de las importaciones y exportaciones de fertilizantes en México (1961-2012)



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO

Si el consumo de agroquímicos aumenta como consecuencia de la entrada la producción de maíz transgénico en México, tal como hoy se encuentra la producción nacional de fertilizantes y otros agroquímicos, ésta no podría hacer frente al posible aumento en la demanda de agroquímicos, por lo que el país dependerá mayormente de las importaciones para poder hacer frente a dicha situación. El consumo de fertilizantes nacional también estaría en manos de las principales empresas transnacionales de producción de fertilizantes a nivel mundial¹⁷² y dependería casi de manera exclusiva de los precios que este tipo de compañías decidieran otorgar a sus productos.

Como muchos de los fertilizantes químicos se obtienen del petróleo, el precio de muchos de ellos depende de manera directa de la cotización internacional de este combustible fósil, por lo que el precio de los agroquímicos depende de los vaivenes del mercado: “La volatilidad de los precios de los fertilizantes y pesticidas químicos derivados del petróleo provoca que en ocasiones la cotización de estos productos los ubique fuera del alcance de los

¹⁷² Como son Syngenta, Bayer CropsScience, BASF, Dow AgroSciences, Monsanto y DuPont etcétera.

productores, particularmente de aquellos que realizan su actividad bajo condiciones de temporal”¹⁷³.

Esto provocaría que la producción nacional de maíz quedase en manos de unos cuantos grandes productores que si pudiesen comprar el paquete tecnológico que implica la producción de maíz transgénico, e impactaría negativamente sobre otros actores que hoy en día se dedican a sembrar en escala pequeña el maíz, y de la cual dependen una gran cantidad de familias mexicanas. “Los altos costos de los fertilizantes sintéticos provoca que, por ejemplo para el caso del cultivo de maíz, la aplicación de fertilizantes químicos represente el 30% de los costos de producción en sistemas de riego y hasta el 60% en los sistemas de temporal”¹⁷⁴. Con la introducción del maíz transgénico esta tendencia se profundizaría, con la aparición de plagas y malezas resistentes que requieran de mayor cantidad de agroquímicos para ser eliminadas.

Actualmente se estima que de las 22 millones de hectáreas agrícolas existentes en el país, 14 millones de ellas son fertilizadas químicamente por algún tipo de fertilizante¹⁷⁵, siendo los principales estados consumidores de fertilizantes Jalisco, Sinaloa y Veracruz, donde la superficie fertilizada con químicos oscila entre el 7 y 9%, 15 estados más tienen entre 3 y 6% de su superficie fertilizada con químicos¹⁷⁶ como se puede observar en el siguiente mapa:

¹⁷³ Gerardo Aguado-Santacruz, *op. cit.*, p.5.

¹⁷⁴ *Ibid.*, p.9.

¹⁷⁵ Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), “Una mirada al panorama agroalimentario de México y el mundo”. *SIAP- INFORMA*. No. 26. Diciembre 16, 2003.

¹⁷⁶ Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), *op. cit.*

Mapa 7. Superficie fertilizada con químicos

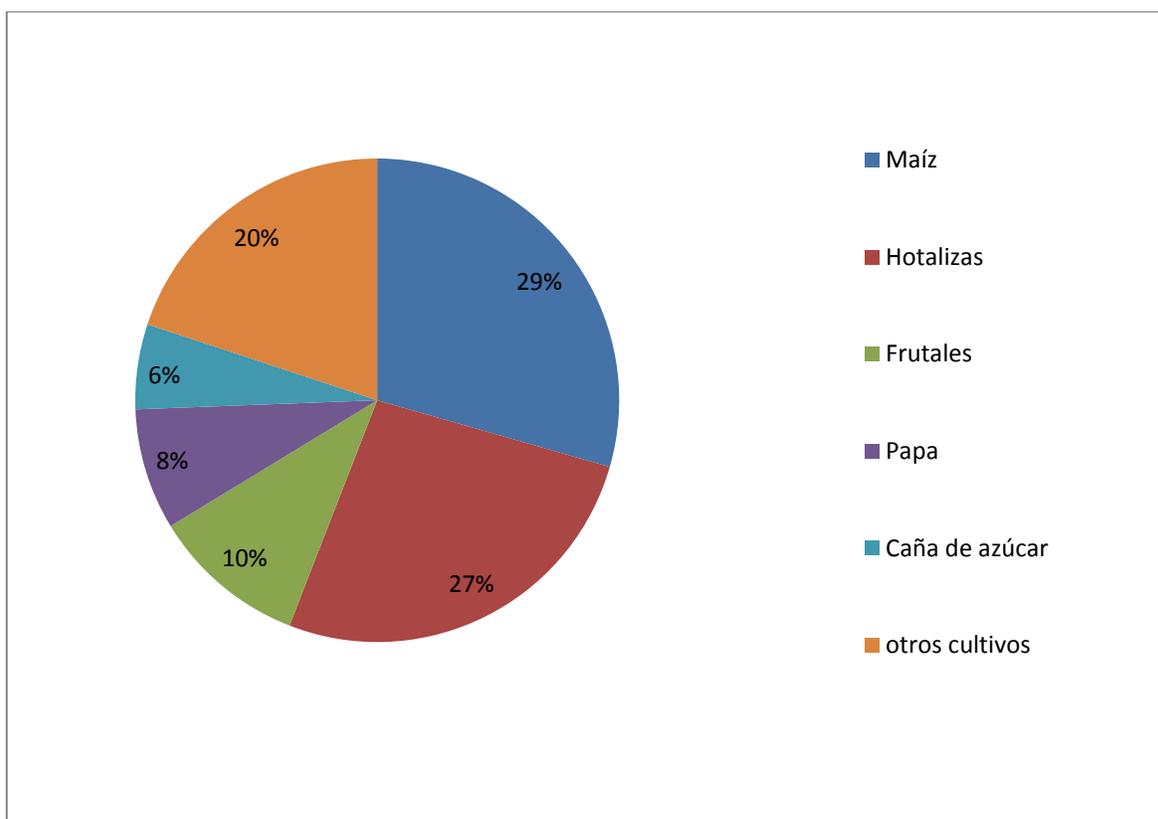


Fuente: Mapa tomado del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), “Una mirada al panorama agroalimentario de México y el mundo”. *SIAP- INFORMA*. No. 26. Diciembre 16, 2003.

Sinaloa, Jalisco y Veracruz son los principales estados donde se produce el maíz de riego, adicionalmente son los estados que presentan la mayor superficie fertilizada con agroquímicos (7-9%). No parece ser coincidencia que en estos estados se promueva mayormente la producción de maíz transgénico tanto experimental como piloto y comercial, lo cual nos indica que la producción de maíz transgénico en México tendrá efectos diversos en cuanto a sus impactos ambientales, ya que es probable que en los tres estados donde mayormente se siembra maíz y se utiliza fertilizantes también se promueva el consumo de este tipo de agroquímicos y se incremente su uso y por ende serán los estados donde mayormente se podrán observar mayores problemas derivados del incremento de agroquímicos.

Respecto al uso de plaguicidas en los últimos años en México también se ha registrado un crecimiento constante del mercado de plaguicidas con un promedio anual de 5% desde el 2004¹⁷⁷.

Gráfica 43. Porcentaje de uso de plaguicidas en México por cultivo (2009)

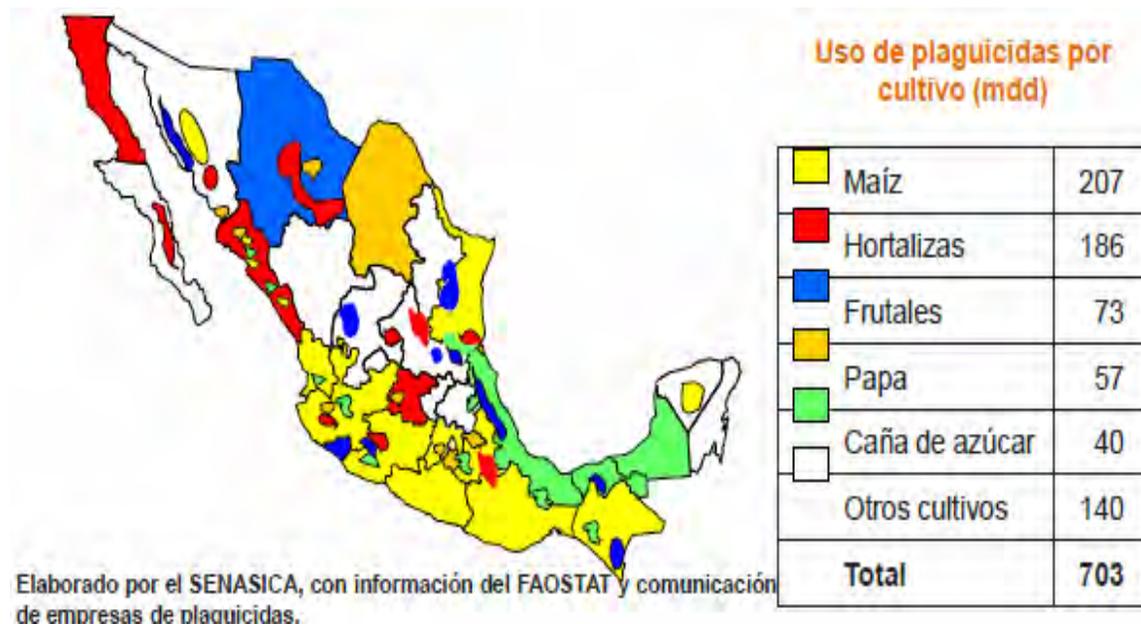


Fuente: Gráfica basada en Diego Domínguez, y Pablo Sabatino, “La muerte que vive en el viento. La problemática de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay”. Con datos obtenidos de Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología (PROCCYT). *Informe anual 2013*. México, PROCCYT, 2013. E información del SIAP SAGARPA y SENASICA.

En el 2009 el mercado de plaguicidas en nuestro país se estimó en 700 millones de pesos, el cultivo del maíz es el que más utilizó algún tipo de plaguicida en nuestro país, aproximadamente 29% de las ventas totales corresponde a este cultivo, seguido de las hortalizas que concentraron el 27% de ventas en plaguicidas.

¹⁷⁷Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología (PROCCYT), *Informe anual 2013*, México, PROCCYT, 2013, s/p.

Mapa 8. Uso de plaguicidas por cultivo en México (2013)



Fuente: Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología (PROCCYT). *Informe anual 2013*. México, PROCCYT, 2013.

Los principales estados donde son utilizados mayormente los plaguicidas son Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Estado de México, Puebla, Guanajuato. Prácticamente en todo el suroeste de México, por lo que se puede esperar un incremento en el uso de plaguicidas en estos estados derivados de la producción de maíz transgénico.

Los efectos ecológicos que acarrea el mayor uso de agroquímicos son diversos y están relacionados con riesgos en la salud humana, en la salud de los animales y los vegetales, y en el deterioro del agua y de la calidad de la tierra: “El uso de fertilizantes, pesticidas y otros químicos, han contribuido al deterioro de la estructura y textura del suelo, a la reducción de las poblaciones de la microflora y la microfauna; y al desbalance del estatus nutricional del suelo. Los agroquímicos son la principal fuente de contaminación en las áreas destinadas a la producción agrícola, particularmente en aquellas donde se ha hecho un uso indiscriminado de estos productos”¹⁷⁸.

¹⁷⁸ Gerardo Aguado-Santacruz, *op. cit.*, p.10.

d) Efectos en plagas y malezas

Al igual que como se promocionaba en Argentina, en México uno de los principales argumentos que se utilizan para la promoción de la producción del maíz transgénico es que controlará y eliminará las principales plagas y malezas que afectan al cultivo, generando menores pérdidas en su producción respecto a las actuales.

Algunos estudios científicos y la experiencia de lo que ha sucedido en Argentina nos indican que la situación será todo lo contrario. Lo que se ha podido observar es que el uso y persistencia de un solo tipo de agroquímico ha ocasionado el desarrollo de supermalezas: En Argentina el uso exclusivo del glifosato para el control de malezas provocó el desarrollo de tolerancia a este herbicida ocasionando la aparición *Commelia erecta*, *Convolvulus arvensis*, *Ipomonea purpurea*, *Irisine difusa* entre otras; las cuales han tenido que ser enfrentadas por los agricultores utilizando una mayor dosis de ese herbicida o utilizando agroquímicos de espectro más amplio y con mayor toxicidad como el 2,4-D, 2,4-DB, Atrazina, Paraquat, metsulfuron-metil e Imazetapyry, convirtiendo la situación en un círculo vicioso que ha hecho aumentar exponencialmente el uso de agroquímicos.

En el caso específico del maíz transgénico en México es posible pronosticar que el uso de un solo tipo de agroquímico podría también ocasionar la aparición de supermalezas, pues se ha comprobado que la constante exposición a un solo agroquímico genera resistencia al mismo.

En México se vuelve indispensable establecer qué plantas son consideradas malezas, pues la producción de maíz en gran parte del país se realiza en conjunto con la siembra de otros cultivos, es decir bajo el sistema del policultivo (milpa, traspatio, huerto etcétera), lo cual propicia que en muchas regiones se produzcan junto con hierbas como el teocintle, los quintoniles, la calabaza, cultivos que en otros países e incluso en ciertas regiones de México son consideradas malezas.

La aplicación de un agroquímico no sólo erradicaría las malezas sino un sin fin de plantas que son consideradas parte fundamental de la alimentación de muchos pueblos, afectando

gran parte de la diversidad agroecológica no sólo nacional sino mundial, porque muchas de esas plantas también tienen su centro de origen en México.

Una vez que sea liberada de manera comercial la producción de maíz transgénico en México, como resultado del flujo genético e introgresión¹⁷⁹, con variedades locales, silvestres y malezas será prácticamente imposible evitar la contaminación transgénica: “Una vez que los cultivos transgénicos son liberados y sembrados en forma extensiva y comercial en áreas donde existen parientes silvestres, malezas u otros cultivos del mismo género y especie, podrían hibridarse vía polen con estas plantas. Las semillas, resultado de estos cruzamientos contendrán elementos transgénicos [...]”¹⁸⁰.

El fenómeno no sólo se presentaría de una generación a otra, existe la posibilidad de la resistencia de los agentes transgénicos persista en generaciones posteriores:

Si los híbridos continúan produciendo semillas y progenie fértil a lo largo de generaciones en el mismo medio con las mismas especies que tuvieron compatibilidad, incluidos los cultivos transgénicos se generará una nueva población o subpoblación de especies asilvestradas o no deseadas [...] si estos genes codifican proteína que determinan caracteres especiales que permitan una ventaja adaptativa de la población formada, la misma al incrementarse su posibilidad de supervivencia respecto del resto, aumentará su presencia dentro de la población a largo tiempo¹⁸¹.

Existe una gran probabilidad de que aprobarse la producción de maíz transgénico aparezcan supermalezas resistentes a los principales agroquímicos utilizados en el maíz transgénico: glifosato, glufosinato de amonio, y el Bt (*Bacillus thuringiensis*).

Los maíces transgénicos que se promocionan más son los que expresan la proteína EAPS recombinante proveniente de la cepa CP4 de *Escherichia coli* la cual es tolerante al

¹⁷⁹ Según Walter Pegue es: la introgresión es “proceso de introducción de nuevos genes en una población silvestre vía hibridación y retrocruzamiento” en Pegue, Walter, *op. cit.*, p.125.

¹⁸⁰ *Ibid.*, p.125.

¹⁸¹ Pegue, Walter, *op. cit.*, p. 125.

glifosato bajo su forma comercial maíz RR (Roundy Ready) y que tiene el propósito de eliminar las malas hierbas o maleza¹⁸².

La producción de maíz transgénico en México también ocasionará la aparición de nuevas plagas e insectos resistentes a los cultivos transgénicos (tolerantes tanto a plaguicidas como insecticidas), ya que existen evidencias de que de manera natural hay una coevolución en los mecanismos de resistencia que generan las poblaciones de plantas con respecto a las poblaciones de insectos que coexisten con ellas en un mismo espacio. Hay un proceso natural donde a la par que evolucionan las plantas en un intento por protegerse de los insectos que coexisten con ellas, evolucionan las poblaciones de insectos que las atacan lo que genera nuevas plagas. Es probable que este mismo mecanismo coevolutivo que se presenta de manera natural suceda una vez hayan sido introducidos los cultivos transgénicos, otorgándoles a los insectos características que naturalmente no podrían tener por ejemplo: resistencia o tolerancia a algún plaguicida como la toxina Bt (*Bacillus thuringiensis*) que hace que los cultivos transgénicos produzcan durante todo el tiempo dicha toxina y que mata a los insectos¹⁸³.

Lo que provocará que los insectos que coexistan con las plantas transgénicas todo el tiempo estén expuestos a esa toxina. Es muy probable que en el corto plazo desarrollen resistencia y tolerancia a la toxina Bt (*Bacillus thuringiensis*), por lo que para poder eliminar a los insectos se tendrá que recurrir a una mayor cantidad de insecticidas que contengan Bt (*Bacillus thuringiensis*) o insecticidas más fuertes, es decir se espera haya un incremento en la cantidad de insecticidas y plaguicidas tal como sucedió en el caso Argentino.

El maíz transgénico puede provocar la extinción de algunas malezas o insectos que no son el blanco de los cultivos transgénicos, es decir que no fueron diseñados para que eliminara a esas plantas o a determinados insectos, como la mariposa monarca se ha observado que: “la toxina Bt (*Bacillus thuringiensis*) afecta la sobrevivencia y el crecimiento de las larvas

¹⁸² Para profundizar más al respecto véase Libro Elena Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro, *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis Integral sobre el caso de México*, p.153.

¹⁸³ La forma en que la toxina Bt (*Bacillus thuringiensis*) actúa es “forma cristales que se solubilizan y se activan en el intestino medio de algunos insectos posteriormente se pegan a las membranas de las células columnares formando canales iónicos que provocan la ruptura de las células epiteliales y consecuentemente la muerte del insecto” en Elena Álvarez-Buylla, “Aspectos Ecológicos, Biológicos y de agrobiodiversidad de los impactos del maíz transgénico”, p.196.

mariposas monarcas que se alimentan de hojas de asclepia en las cuales se ha depositado polen de maíz transgénico”¹⁸⁴.

En suma, se espera que la producción de maíz transgénico tenga efectos negativos como resultado del probable aumento en el uso de agroquímicos y sus efectos derivados de los mismos.

e) Efectos en cultivos y productos orgánicos

La siembra y liberación comercial de maíz transgénico en México conduce a la imposibilidad de contener la contaminación transgénica hacia otros cultivos o hacia otras producciones agropecuarias. Existen muchas posibilidades de que la siembra de maíz transgénico y de otros cultivos transgénicos pudieran afectar de manera directa la producción de miel y sus productos derivados, que hoy en día cuentan con la denominación de “cultivos orgánicos”.

La contaminación que pudiera generar la siembra y comercialización de maíz transgénico en México traería como resultado una serie de consecuencias tanto económicas, ecológicas, culturales, de derechos sociales y en la identidad de muchos pueblos de México que aparentemente no dependen de manera directa de la producción del maíz, pero que se verían afectados por los efectos derivados de la contaminación transgénica, como es el caso de los pueblos apicultores porque la miel ya no podría ser comercializada ni exportada a otros mercados internacionales pues muchos de ellos -especialmente el europeo- prohíben la entrada de cualquier producto que no esté libre de contaminación transgénica.

Recientemente en México se dieron a conocer casos de contaminación transgénica de la miel en los estados de Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Chiapas, Tamaulipas, San Luis Potosí y Veracruz, donde algunas comunidades denunciaban la presencia de contaminación transgénica en la miel como resultado de la siembra y comercialización de soja¹⁸⁵ que había otorgado el Gobierno Federal para la siembra de esa leguminosa el 6 de junio del 2012 y

¹⁸⁴ Catherine Marrielle, *op. cit.*, p.214.

¹⁸⁵ En México la soja es conocida como soya.

donde autorizaba 253 mil hectáreas del evento MON-04032-6 con nombre comercial *soya genéticamente modificada Glycine Max L para resistencia a la solución Faena*¹⁸⁶. Dicha resolución afectó de manera directa a pueblos apicultores que dependen de la producción de miel de abeja pues se vio contaminada.

Muchos de los cultivos que hoy en día cuentan con la denominación de “cultivos orgánicos” se verán seriamente afectados y pudiesen perder su denominación como “producto orgánico” viéndose afectados campesinos o personas que dependen de la producción orgánica.

f) Efectos en la salud

No se sabe a ciencia cierta cuáles son los efectos nocivos de consumir soja y maíz transgénico en la salud humana en el corto, mediano y largo plazo. Las evidencias que se han podido encontrar en algunos estudios realizados por investigadores sobre el consumo de transgénicos en animales sugieren que afectan gravemente la salud de los mismos, por lo que es probable que también afecte la salud humana.

A raíz de algunas denuncias de poblaciones y trabajadores, que han sido afectados por los cultivos transgénicos, es posible pronosticar que la producción de maíz transgénico tendrá efectos negativos en la salud de los trabajadores agrícolas, campesinos y poblaciones aledañas a los campos de cultivos transgénicos debido a la exposición con agroquímicos con la que son rociados los cultivos y en las personas que lo consuman.

En Argentina algunas poblaciones que han estado en constante exposición o cercanía a campos de cultivos transgénicos han denunciado que se han visto seriamente afectadas de manera directa por el uso del glifosato y el incremento de otros agroquímicos, presentando alergias, irritaciones dérmicas, oculares, aumento de la presencia sanguínea, casos de cáncer y malformaciones congénitas etcétera.

¹⁸⁶ Faena es el nombre comercial con que se le conoce al glifosato.

De manera que algunos de los problemas relacionados con el consumo de alimentos transgénicos en la salud humana serán:¹⁸⁷

- 1) La imposibilidad de controlar dónde se insertan los genes en el genoma.
- 2) La incertidumbre de saber cómo va reaccionar un Organismo Genéticamente Modificado.
- 3) La incertidumbre por el fenómeno “pleiotropía”, es decir un mismo gen puede tener múltiples efectos a la vez.
- 4) Los posibles efectos de los promotores que activan el gen y los promotores que lo identifican.
- 5) Los efectos de más de un gen insertados en Organismos Genéticamente Modificados.
- 6) La transferencia horizontal de secuencias transgénicas a bacterias, virus y hongos.
 - a) Efectos de los biorreactores.

La modificación genética implica introducir genes generalmente provenientes de otras especies en un organismo para dotarlos de nuevas características genéticas, dichos genes no podrían ser insertados de manera natural o mediante los métodos tradicionales de reproducción sexual¹⁸⁸, por lo que la modificación genética permite la introducción de nuevos genes ya sea inyectándolos (biobalística) o utilizando métodos basados en la acción viral¹⁸⁹.

¹⁸⁷ Estos factores son aportados por Herbert, Martha aunque aquí los he puntualizado para ayudar más en la comprensión, para mayor detalle revisar Martha R. Herbert, “Los efectos a la salud del consumo de alimentos transgénicos”, pp. 213-218.

¹⁸⁸ Martha R. Herbert, *op. cit.*, p. 214.

¹⁸⁹ Hay varias técnicas para efectuar la modificación genética o ADN recombinante: primero a través de un proceso químico se cortan los segmentos del ADN donde se encuentran los genes requeridos y posteriormente estos genes se insertan en piezas circulares del ADN (plásmidos) presentes en las bacterias. Como las bacterias se reproducen rápidamente en poco tiempo se obtiene muchas copias del gen nuevo. Es a partir de este momento que se puede insertar el nuevo gen en el ADN de la planta utilizando varios métodos entre ellos los siguientes:

- Para el transporte del gen se emplea un pedazo de material genético de un virus o una bacteria, que sirve para infectar la planta, de manera tal que el nuevo gen es introducido de contrabando al ADN de la planta. La bacteria que normalmente se emplea es la llamada *Agrobacterium Tumefaciens*, dicha bacteria ataca generalmente a ciertas plantas y logra introducirles sus plásmidos en las células radiculares, lo que provoca el desarrollo de nódulos en las raíces.

- La otra técnica es la biobalística según Walter Pengue es “La biobalística consiste en unir segmentos de ADN modificados que se requieren introducir en las células vegetales a un soporte de pequeñísimas

Uno de los mayores riesgos que presentan los cultivos transgénicos es que a pesar del avance en el desarrollo de la ingeniería genética hoy en día es imposible para los ingenieros genéticos “controlar donde se insertan los genes en el genoma y tampoco pueden controlar como va reaccionar el organismos modificado, o el fenómeno denominado “pleiotropía”, que significa que un mismo gen puede tener múltiples efectos”¹⁹⁰. Esto trae serios problemas de certidumbre porque no se puede saber cuáles serán los efectos que pudiesen tener los Organismos Genéticamente Modificados en cuanto a peligrosidad o inocuidad y sus posibles respuestas a otros factores abióticos¹⁹¹.

Al introducirles a los Organismos Genéticamente Modificados varios genes a la vez (por ejemplo un gen marcador o un gen promotor) provoca incertidumbre respecto a cuáles podrían ser sus efectos directos en el consumo humano, hay algunas evidencias de que los alimentos transgénicos pueden provocar alergias en los grupos poblacionales más susceptibles, como son los niños, pues su sistema inmunológico aun no madura totalmente o en el caso de los ancianos donde su sistema inmunológico se encuentra debilitado.

Este tipo de alergias puede estar relacionado al hecho de que el gen promotor es generalmente una proteína y el gen marcador es resistente a antibióticos de manera tal que ambos genes son idóneos de ocasionar alergias en algunas personas susceptibles. Las principales manifestaciones de las alergias son salpullido, malestares gastrointestinales (como diarrea o estreñimiento), hasta un shock anafiláctico: dificultades para respirar e incluso la muerte.

Algunas de las evidencias que sustentan la aparición de alergias se han podido observar en Estados Unidos donde se ha encontrado “en la cadena alimentaria evidencias de trazas de la toxina BtCry9C de maíz transgénico (Stalink) no autorizado para consumo humano, lo que provocó problemas de reacciones alérgicas”¹⁹².

partículas de oro o tungsteno que se disparan con un arma especial (pistola genética), en una cepa de células tomada de la planta destinataria”, estas balas atraviesan el núcleo de la célula y depositan el paquete de genes de tal manera que se integren al ADN de la planta, citado en Walter Pegue, *op. cit.*, p.11.

¹⁹⁰ Martha R. Herbert, *op cit.*, p.214.

¹⁹¹ Los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo, la humedad, el aire (sin el cual muchos seres vivos no podrían vivir) y los nutrientes.

¹⁹² Elena Álvarez-Buylla y Alma Piñeyro, *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México*, p.151.

Es necesario mencionar que las alergias no solo serían consecuencia de los genes que han sido insertados, sino también resultado de un posible nuevo comportamiento del Organismo Genéticamente Modificado por la alteración genética dando como resultado la producción mayor de determinadas sustancias o mayor cantidad de proteínas que en mayores dosis pudieran ocasionar algunas alergias u otros efectos dañinos para la salud humana.

También hay estudios que demuestran que algunos fragmentos de ADN de los alimentos transgénicos pueden ser transferidos al tracto gastrointestinal de los mamíferos sin degradarse o pueden ser absorbidos por los intestinos y ser transportados posteriormente a otras partes del cuerpo mediante la sangre¹⁹³ lo que podría ocasionar el desarrollo de padecimientos crónicos o cáncer: el estudio realizado por Gilles-Éric Séralini publicado en el 2012 mostró que después de alimentar a ratas de laboratorio con maíz transgénico de Monsanto tolerante al Roundup durante toda su vida, desarrollaron cáncer en 60-70 por ciento (contra 20-30 por ciento en el grupo de control), además de problemas hepato-renales y muerte prematura respecto a las ratas que habían sido alimentadas con maíz natural. El estudio también registró:

Para las hembras, la tasa de mortalidad de todos los grupos de tratamiento fue 2-3 veces superior a la de los controles, y las muertes se produjeron con mayor rapidez [...] Además, las hembras desarrollaron tumores mamarios de gran tamaño casi siempre con mayor frecuencia y rapidez, siendo la pituitaria el segundo órgano más afectado; el equilibrio de las hormonas sexuales resultó modificado por los tratamientos con OMG y Roundup. En los machos tratados, las congestiones y necrosis hepáticas fueron de 2,5 a 5,5 veces mayores. Las nefropatías renales marcadas y graves también fueron generalmente entre un 1,3 y un 2,3 mayores. Los varones presentaron 4 veces más tumores palpables de gran tamaño que los controles, y estos se desarrollaron hasta 600 días antes. Los datos bioquímicos confirmaron importantes deficiencias renales crónicas; en todos los tratamientos y ambos sexos, el 76% de los parámetros alterados estaban relacionados con el riñón. Estos resultados pueden explicarse por los efectos no

¹⁹³ *Ibid.*, p.149.

lineales de alteración endocrina del Roundup, pero también por la sobreexpresión del transgen del OMG y sus consecuencias metabólicas¹⁹⁴.

La experiencia acontecida en Argentina sobre cómo se ha visto afectada la salud de los trabajadores agrícolas así como las familias que se encuentran cercanas a los campos donde se siembra soja transgénica por la exposición constante al glifosato, nos muestra que los cultivos transgénicos también generan daños en la salud de la población cercana a los campos de cultivos de transgénicos. Un estudio realizado por Shave analizó cómo las familias vecinas a un campo de maíz Bt en la isla de Mindanao, Filipinas presentaban problemas respiratorios, intestinales y fiebre, estos síntomas desaparecieron una vez que esas familias se alejaron del lugar pero reaparecieron nuevamente cuando regresaron; el científico atribuyó esto a una reacción inmune generada al polen del maíz transgénico pues en esas familias habían sido encontrados anticuerpos para la toxina Bt¹⁹⁵.

Recientemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) confirmó que el glifosato está estrechamente relacionado con la aparición de cáncer, estas conclusiones fueron resultado de múltiples estudios sobre la exposición de los agricultores en países como Estados Unidos, Canadá y Suecia, Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay: “existen pruebas suficientes de que el glifosato puede causar cáncer en animales de laboratorio y hay pruebas limitadas de carcinogenicidad en humanos (linfoma no Hodgkin)”¹⁹⁶, estas evidencias resultan sumamente preocupantes sobre todo en países donde ya han sido aprobados los cultivos transgénicos como es el caso de Argentina y como pudiera ser el caso del maíz transgénico en México.

En Argentina algunos movimientos de madres, médicos y pueblos fumigados de Córdoba, Santa Fe y otras provincias donde se siembran cultivos transgénicos han denunciado casos de cáncer y malformaciones congénitas que superaban la media nacional por ejemplo en el Chaco donde estas oscilaban 400 por ciento más que la media nacional¹⁹⁷, esas denuncias coinciden con los hallazgos encontrados por el científico Andrés Carrasco en el 2009

¹⁹⁴ Gilles-Eric Séralini, “Toxicidad a largo plazo del herbicida Roundup y el maíz transgénico tolerante al Roundup”, en <http://www.gmoseralini.org/articulos-de-investigacion/>.

¹⁹⁵ Catherine Marielle, *op. cit.*, p.52.

¹⁹⁶ Silvia Ribeiro, “Transgénicos, glifosato y cáncer”, p.21.

¹⁹⁷ *Ibid.*, p.21.

cuando demostró con experimentos en anfibios que el glifosato causaba malformaciones en fetos y neonatos¹⁹⁸.

A pesar de haber indicios de que los alimentos transgénicos o el uso intensivo de agroquímicos pueden causar daños en la salud, no se han realizado los estudios pertinentes que permitan saber todos los efectos que pudiera ocasionar el consumo de ellos.

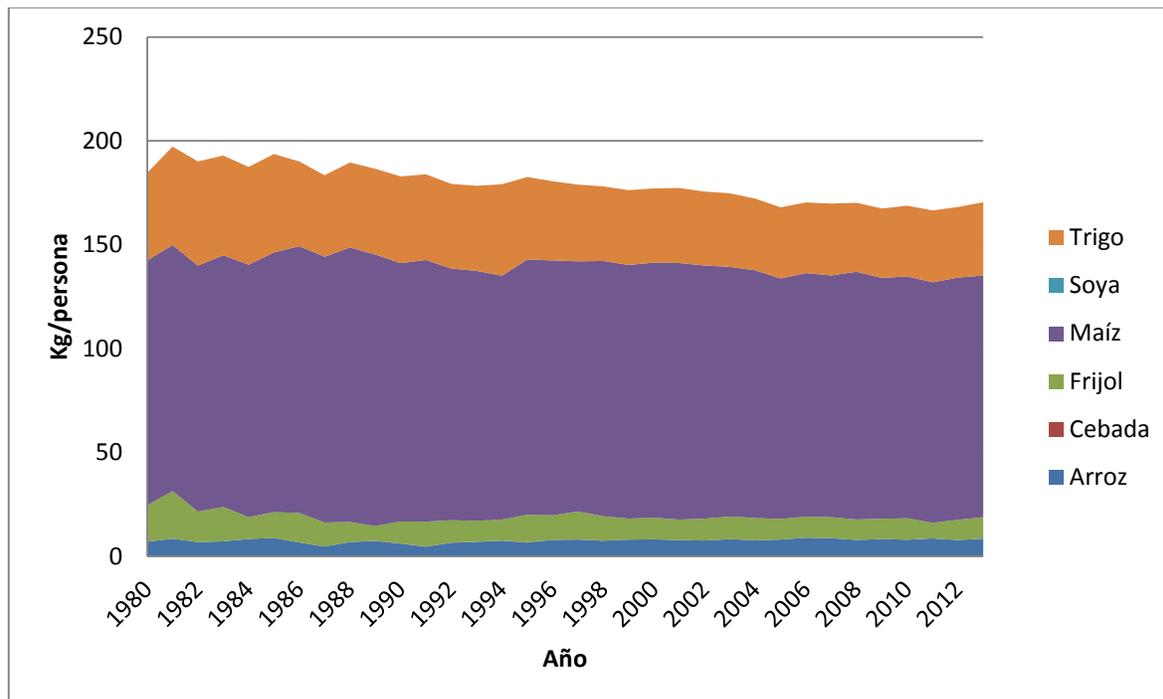
Lo que ha acontecido en los lugares donde han sido aprobada la siembra de cultivos transgénicos como en Argentina o donde están por aprobarse como en México (caso de maíz porque aquí en México ya estaba aprobada la siembra del algodón transgénico) es que antes de presentar toda una serie de estudios que certifiquen la inocuidad de dichos cultivos se ha aplicado el “principio de equivalencia sustancial” lo que significa en términos burdos que los cultivos transgénicos son colocados como similares a los cultivos no transgénicos, a pesar de que los cultivos transgénicos han sido modificados de manera sustancial para insertarles características totalmente nuevas y/o adicionales que no tendrían de manera natural o que no podrían adquirir a pesar de existir un largo proceso de evolución.

A ello se debe agregar que la demostración del carácter inocuo de un cultivo modificado genéticamente requiere años de estudio. Las afectaciones al medio ambiente y a la salud de los seres humanos no son inmediatas. Esta perspectiva de mediano y largo plazo no es compatible con la lógica cortoplacista de las empresas productivas de transgénicos.

La falta de información sobre los impactos en la salud por el consumo de alimentos transgénicos o la exposición a los agroquímicos con los que son rociados los cultivos transgénicos no es sólo resultado de la falta de pericia de las empresas transnacionales que promueven dichos cultivos transgénicos y que omiten la información o no la dan a conocer sino también es responsabilidad de los Estados que no realizan las investigaciones o estudios pertinentes antes de aprobar el consumo o la siembra de algún producto transgénico.

¹⁹⁸ *Ibid.*, p.21.

Gráfica 44. Consumo por persona de maíz y otros cultivos en México (1980-2013)



Fuente: Elaboración propia con información aportada por la FAO

En el caso de México y la producción de maíz transgénico, cómo se ha podido observar hay evidencias claras de que los cultivos transgénicos han generado efectos negativos en la salud de la población que los consume o que se ha visto afectada por estar en constante exposición a los agroquímicos con los que se rocían o fumigan los cultivos transgénicos.

El peso determinante del maíz en el consumo por persona en México, señalan la necesidad de que antes de permitir el consumo y siembra del maíz transgénico se analicen de manera exhaustiva los efectos negativos que pudiera ocasionar el consumo y la siembra de maíz transgénico para nuestro país.

CONCLUSIONES

El caso de la soja transgénica en Argentina nos ayudó a entender algunos de los principales impactos económicos, ecológicos y sociales que podría ocasionar la producción del maíz transgénico en México. El análisis efectuado nos ha mostrado que existen muchas similitudes en el camino recorrido por Argentina cuando adoptó la producción de soja transgénica y el que actualmente recorre México, ya que ambos países implementaron una serie de medidas de restructuración del agro y de modificaciones o reformas legislativas, es decir ambos procesos encuentran algunos puntos en común pese a las diferencias existentes: tanto en el tiempo de adopción, el tipo de estructura agraria social, productiva y de consumo de la soja y el maíz respectivamente.

Se han abordado los posibles efectos que podrían ocurrir en México con la adopción del maíz transgénico, que difieren en grado a los sucedidos en Argentina, sobre todo en lo referente a los impactos sociales, porque en México el maíz es principal cultivo consumido para la alimentación, también porque existen muchos campesinos que dependen de manera directa de su producción a diferencia de lo que sucede en Argentina donde la producción de soja se destina mayormente para la exportación y en menor medida para el consumo nacional.

La investigación nos mostró que este proceso no hubiera sido posible sin la participación activa del Estado que fue el encargado de llevar a cabo la restructuración del agro en ambos países mediante reformas económicas, políticas y legislativas que han hecho viable la producción de transgénicos y que simultáneamente permitió que las empresas transnacionales entraran al mercado nacional de semillas y otros insumos necesarios para su producción.

Con base al análisis efectuado se puede **concluir que tanto para el caso argentino como para el mexicano existen similitudes por lo menos en dos aspectos fundamentales:**

- 1) En las modificaciones sufridas en el agro mexicano y argentino como parte de la restructuración económica, política, social del modelo de acumulación.

- 2) En el papel que jugó el Estado como promotor en cambios de las regulaciones normativas necesarias para la producción y comercialización de los transgénicos en México y Argentina.

1) Las modificaciones sufridas en el agro mexicano y argentino como parte de la reestructuración económica, política, social del modelo de acumulación:

La situación actual de los transgénicos en México y Argentina no hubiera sido posible sin la reestructuración económica, política, social y tecnológica que ambos países vivieron a partir de la década de 1980 hasta nuestros días, y que promueve la privatización de empresas; la desregulación del comercio externo (eliminación o reducción de aranceles a la exportación e importación de productos e insumos agropecuarios: del maíz en México y la soja en Argentina); la apertura comercial por ejemplo: en México con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y en Argentina con el MERCOSUR; la eliminación de precios de garantía; la flexibilización del trabajo; la implementación de nuevas tecnologías; la desaparición de los principales órganos reguladores de la actividad pecuaria encargados de regular los precios o cupos de siembra (en el caso específico de México de la CONASUPO y en Argentina la Junta Nacional de Granos JNG); la concentración transnacional y privada del mercado de maíz en México y de la soja en Argentina; la concentración de las tierras en pocas manos por ejemplo: en el caso mexicano la enajenación de tierras comunales (1992) y en Argentina mediante el arrendamiento y la venta de tierras una vez adoptada la soja; la polarización productiva en ambos países, en México los estados del norte (Sinaloa, Chihuahua, Tamaulipas) producen alimentos a gran escala y en el caso argentino son las provincias del noroeste las que producen más alimentos; y el aumento en la mecanización de la producción en las principales zonas productoras de alimentos mediante sistemas de riego, maquinaria (cosechadoras, tractores, surcadoras, fumigadoras y trilladoras entre otras) y agroquímicos, que han ocasionado en los productores dependencia tecnológica al no poder prescindir de estos insumos para seguir manteniendo el volumen de la producción agropecuaria que consiguen con ayuda de estos insumos y también la dependencia respecto a las compañías que los producen.

2) El Estado como promotor en cambios de las regulaciones normativas necesarias para la producción y comercialización de los transgénicos a nivel internacional y específicamente en México y Argentina:

Las modificaciones que sufrieron el agro mexicano y argentino sólo fueron posibles con el apoyo y respaldo otorgado por el Estado ya fuese impulsando las medidas de reestructuración y modificando las regulaciones o normas jurídicas. Todas ellas sentaron las bases para que los alimentos transgénicos fuesen introducidos en ambos países. En el caso de Argentina se introdujo la producción, comercialización y consumo de cultivos transgénicos a partir de 1996. En tanto que México en el 2008 aprobó la liberalización experimental del maíz transgénico en algunos estados norteros del país (Sinaloa, Tamaulipas, Sonora) y en el 2011 se aprobó la primera siembra piloto de maíz (en el Estado de Tamaulipas), y finalmente el 2012 se autorizaron las primeras siembras comerciales de maíz transgénico.

Las modificaciones sufridas en el agro mexicano y argentino estuvieron acompañadas por una serie de transformaciones normativas que hicieron factible la ejecución de las nuevas formas de producción agrícolas (primero con la Revolución Verde y posteriormente con la Revolución Biotecnológica), cabe recalcar nuevamente estos cambios no hubieran sido posible sin la intervención del Estado.

También podemos concluir que existen diferencias sustanciales en ambos procesos de adopción sobre todo en la respuesta ciudadana que han hecho los movimientos sociales en contra de los transgénicos en México y Argentina ya que lo que diferencia al caso mexicano con el argentino es que en México el movimiento en contra del maíz transgénico (encabezado por dos grandes redes “Sin maíz no hay país” y “En defensa del maíz”) ha sido mucho más intenso que en Argentina y ha logrado gracias a las movilizaciones que fueran suspendidos los permisos de siembra comercial de maíz transgénico en 2013, situación que dista de lo que sucedió en Argentina donde la soja transgénica fue aprobada sin mucha resistencia social y de manera relativamente rápida permitiendo la situación actual que vive ese país.

En lo que respecta al principal objetivo que tenía esta tesis sobre determinar cuáles serán los impactos económicos, ecológicos y sociales que podría traer para México la siembra de maíz transgénico a la luz lo acontecido en Argentina, la investigación nos arrojó como resultado que existen grandes probabilidades de que suceda algo similar a lo que pasó en Argentina y que la liberalización de la siembra de maíz transgénico provoque una reconfiguración agropecuaria, es decir cambios en los patrones de cultivos y de producciones agropecuarias en el sentido de desplazar a los pequeños y medianos agricultores, concentrando la producción en el segmento de los grandes productores y afectando fuertemente a las comunidades originarias que siguen cultivando el maíz como base de su alimentación y su cultura.

También, provocará una reconfiguración en el mercado laboral agropecuario que afectará de manera negativa a la pequeña agricultura campesina y que favorecerá mayormente a la agricultura industrial y a las grandes corporaciones agropecuarias y de distribución y procesamiento de granos. Adicionalmente, se espera una reconfiguración del territorio por la promoción del monocultivo del maíz en detrimento de la producción diversificada que hoy en día se puede observar en México como es la milpa.

La investigación no nos arrojó con exactitud cuáles serán los efectos económicos, ecológicos y sociales de la producción de maíz transgénico en México en el corto, mediano y largo plazo pues hoy en día aún no hay evidencias tajantes sobre los posibles efectos negativos o positivos que podría acarrear la siembra de maíz transgénico, sin embargo haciendo extrapolación de algunos de los indicadores actuales sobre la importancia que tiene el maíz en México y la situación actual en la que se encuentra la producción es posible pronosticar algunos posibles impactos, llevándonos a concluir que muchos de esos impactos serán negativos en los tres ámbitos: económico, ecológico y social.

Uno de los principales efectos económicos que podría ocurrir es **la pérdida de la seguridad y soberanía alimentaria** en México y que está vinculado a los resultados arrojados en la investigación en tres puntos importante para el análisis y que son:

a) Impactos en la actividad productiva agropecuaria y en la superficie por el maíz transgénico.

En este punto se espera que de manera similar a lo acontecido en Argentina la producción de maíz transgénico incentive el monocultivo de pocas variedades de maíz transgénico y la ampliación de la frontera agrícola hacia tierras marginales o empleadas para la producción de otros cultivos, además se espera que suceda una reestructuración productiva y geográfica predominando la producción de maíz transgénico en las zonas productoras maíz de riego ubicadas el noroeste del país, ya que son estas regiones las únicas que podrían adoptar el paquete tecnológico para la producción de maíz transgénico provocando la polarización y concentración de la producción industrializada de maíz en manos de los grandes productores y la precarización de la producción de maíz para auto subsistencia.

En cuanto a los posibles efectos que podría tener la producción de maíz transgénico en términos de rendimientos económicos se espera que no aumenten los rendimientos de manera significativa como hoy en día afirman los apologistas que incentivan la producción del maíz transgénico, sino por el contrario se incrementarán los costos de producción tanto por el incremento en el precio de las semillas transgénicas, el paquete tecnológico que acompaña la producción transgénica (agroquímicos, maquinaria, sistema de riego) así como por el posible incremento en el uso de agroquímicos derivados de la muy probable aparición de supermalezas o plagas, lo que traerá como consecuencia que la producción de maíz transgénica solo pueda ser efectuada por medianos y grandes productores de maíz y que los pequeños productores y campesinos se vean obligados a abandonar la producción al no poder hacer frente a los altos costos.

b) Impacto en la agricultura familiar y campesina

Con respecto a este punto, en base a la investigación efectuada a lo largo de esta tesis se espera que en México suceda una situación similar a lo que sucedió en Argentina cuando este país adoptó la soja transgénica y que trajo como resultado la desarticulación de la agricultura familiar, la desaparición de los pequeños, medianos y campesinos, la concentración y control de la tierra (desaparición de las pequeñas y medianas explotaciones agropecuarias) así como el incremento en el arrendamiento.

En el caso de México es posible que la producción de maíz transgénico traiga aparejada el incremento en los costos de producción respecto a los cultivos convencionales -como resultado del incremento en el costo de las semillas transgénicas y la compra en cada siembra de ellas, por el aumento en el uso de agroquímicos (asociado a la aparición de super malezas y plagas)-, lo que provocará que sólo los grandes productores y pocas veces los medianos sean los únicos que puedan adoptar la producción de cultivos transgénicos, mientras que los pequeños productores y campesinos serán excluidos de dicha producción provocando parte de la desaparición de la agricultura familiar, porque muchas de las familias que producen maíz para autosubsistencia se verán forzadas a abandonar su producción o producir cultivos más rentables (incluso cultivos ilegales) o dedicarse a otras actividades productivas.

La producción de maíz transgénico favorecerá el arrendamiento y venta de las tierras en México como sucedió en Argentina cuando adoptó la soja transgénica y se aceleró el proceso de concentración de las mismas, esto se sustenta en el hecho de que dada la estructura actual de la apropiación económica de la tierra en México donde aproximadamente el 80% de los campesinos ya no cultivan su tierra y la rentan¹⁹⁹, así como el incremento en el arrendamiento de las tierras que se ha registrado en los últimos años en los extractos más pobres del campesinado mexicano.

De manera tal, podemos concluir que la producción de maíz transgénico en México será la estocada final para implementar de una vez por todas la agroindustria en el campo mexicano e intentar desplazar del plano agrícola a 33.8% de los campesinos productores que actualmente dependen de manera directa de la producción de maíz, siendo esa misma cantidad de brazos la que tendrá que ser absorbida por el mercado laboral actual, pero dadas las condiciones laborales del país es muy probable que esa mano de obra tendría que emigrar a Estados Unidos o pasar a engrosar las filas de la economía informal o de la delincuencia.

Así lo que se ha podido observar en la tesis es que la producción de maíz transgénico en México afectaría a la pequeña agricultura familiar y podría ocasionar:

¹⁹⁹ Estimación tomada de Gonzáles, Adrián, *op. cit.*, p.18.

- Incremento en el nivel de desempleo.
- Incremento en el nivel de la pobreza.
- Fomentaría la migración, especialmente a Estados Unidos.
- Pérdida de la seguridad y soberanía alimentaria.
- Incentivaría la producción de otros cultivos más rentables incluyendo los ilegales (mariguana y amapola).
- Provocaría la erosión de la cultura que gira en torno al maíz.

c) Transformaciones en los actores sociales y económicos (especialmente las empresas y grandes, medianos y pequeños productores)

Debido a la importancia que tiene el maíz para México se espera que cuando sea aprobado el maíz transgénico se vean favorecidos pocos actores sociales y económicos como son: los grandes productores, las grandes empresas transnacionales semilleras, agroquímicas, biotecnológicas y de distribución y comercialización de granos. En tanto los pequeños, medianos productores y campesinos se verán seriamente afectados.

La actual concentración que tiene el sector de comercialización y distribución del maíz en México nos lleva a esperar que de aprobarse la producción de maíz transgénico dicha concentración persista o se acentúe, en este sentido se reafirmaría el deterioro de la red de distribución y comercialización local de maíz así como la concentración de la producción espacial en algunos estados del norte del país como: Sinaloa, Chihuahua y Tamaulipas donde se encuentran ubicados mayormente los medianos y los grandes productores de maíz en México y donde hoy en día se promueve mayormente la producción de maíz transgénico.

De aprobarse la producción de maíz transgénico en México el mercado de semillas certificadas y patentadas se ampliaría para incluir las semillas transgénicas y se espera que dicho mercado también se encuentre controlado por pocas empresas transnacionales dentro de las que encontraremos a: Dow AgroSciences, Pioneer Hi-Bed (PHI), Syngenta y Monsanto ya que son estas empresas las que actualmente producen las semillas transgénicas en el mundo y en México tienen el 90% de los permisos otorgados para la siembra experimental y piloto, lo que implicará que unas cuantas empresas tendrían el

control del maíz que es base de la alimentación de México, y significaría poner en riesgo **la soberanía y seguridad alimentaria**, nuestra cultura e identidad porque para México el maíz es más que solo alimento.

Al igual que como sucedió en Argentina se espera que los campesinos y las comunidades indígenas, los medianos y pequeños productores, es decir aquellos que forman parte de la agricultura familiar o de subsistencia, sean más afectados por la producción de maíz transgénico en México, ya que hoy en día son los que se dedican a la producción de maíz y dependen de él de manera directa para su auto subsistencia o la venta, así que al no poder hacer frente a los elevados costos que podría traer la producción de maíz transgénico estos sectores sociales se enfrentarían a dos posibles opciones:

- a) Intentar producir maíz transgénico en pequeñas unidades de producción y asumir los incrementos en los costos de producción.
- b) Definitivamente negarse a producir maíz transgénico, el problema es que una vez liberalizada la siembra comercial de maíz transgénico se espera que muchos campos de maíz pudieran ser contaminados.

En Argentina cuando se vieron incrementados los costos de la producción de la soja transgénica por el incremento de los agroquímicos, los pequeños y medianos productores no pudieron hacer frente a ellos y tuvieron que abandonar su producción, en México se espera suceda algo similar ocasionando la desaparición de algunos actores sociales y económicos que hoy en día participan en la producción de maíz como son los pequeños, medianos productores, campesinos y pueblos indígenas, en tanto que los grandes productores y las grandes empresas transnacionales de semillas transgénicas, de agroquímicos e insumos necesarios tomaran mayor protagonismo.

En lo que respecta a los posibles impactos ecológicos y ambientales del maíz transgénico en México a la luz de lo ocurrido en Argentina los resultados que arrojó la investigación es que su producción conllevará toda una serie de cambios sustanciales en el uso del suelo, el tipo de agricultura (expansión del monocultivo), cambios en los patrones de cultivos agropecuarios, expansión de la frontera agrícola con sus respectivas consecuencias ecológicas como deforestación, pérdida de biodiversidad,

efectos derivados del uso de agroquímicos y que impactará en el deterioro de los suelos y contaminación de mantos freáticos o ríos, así como aumento en la resistencia de plagas y malezas, y en la salud de los seres humanos.

Específicamente en el plano nacional es posible pronosticar que la producción de maíz transgénico en México impactará gravemente en la salud de su población, porque la tasa de consumo de maíz para la alimentación en el país es muy grande, lo que implica que existen mayores posibilidades de que su población presente afectaciones negativas en la salud de los sectores poblacionales más vulnerables: niños y ancianos que son los sectores en donde se han encontrado mayores efectos negativos por el consumo de alimentos transgénicos.

A grandes rasgos estos son algunos de los principales efectos económicos, ecológicos y sociales que nos arrojó la investigación y que podría traer la producción del cultivo de maíz transgénico en México a la luz de lo acontecido en Argentina, como se ha podido observar muchos de los efectos económicos, ecológicos y sociales que generará la producción transgénica en México son negativos por lo que se estaría comprobando la hipótesis que se planteó cuando se elaboró el proyecto de investigación de esta tesis.

ANEXO ESTADÍSTICO

Cuadro 20. Superficie implantada con soja en Argentina (ha) entre las campañas de 1969/1970 a 2011/2012.

Período	Superficie Implantada, Soja, Total País, (Hectáreas), Anual
1969 /70	30,470
1970 /71	37,700
1971 /72	79,800
1972 /73	169,440
1973 /74	376,700
1974 /75	369,500
1975 /76	442,500
1977 /78	1,200,000
1978 /79	1,640,000
1979 /80	2,100,000
1980 /81	1,925,000
1981 /82	2,040,000
1982 /83	2,362,000
1983 /84	2,920,000
1984 /85	3,300,000
1985 /86	3,340,000
1986 /87	3,700,000
1987 /88	4,413,000
1988 /89	4,670,000
1989 /90	5,100,000
1990 /91	4,966,600
1991 /92	5,004,000
1992 /93	5,319,660
1993 /94	5,817,490
1994 /95	6,011,240
1995 /96	6,002,155
1996 /97	6,669,500
1997 /98	7,176,250
1998 /99	8,400,000

1999 /00	8,790,500
2000 /01	10,664,330
2001 /02	11,639,240
2002 /03	12,606,850
2003 /04	14,526,606
2004 /05	14,394,949
2005 /06	15,393,474
2006 /07	16,141,337
2007 /08	16,603,525
2008 /09	18,042,895
2009 /10	18,343,940
2010 /11	18,883,429
2011 /12	18,670,937

Fuente: MAGyP

**Cuadro 21. Superficie sembrada con soja, por tipo de semillas en Argentina.
Campaña 1969/70-2011/12**

Período	Superficie Implantada de Soja. Total País (Ha).Anual	Superficie Cultivada de Soja TH. Total País (HA).Anual.	Superficie No transgénica
1969 /70	30,470	0	30,470
1970 /71	37,700	0	37,700
1971 /72	79,800	0	79,800
1972 /73	169,440	0	169,440
1973 /74	376,700	0	376,700
1974 /75	369,500	0	369,500
1975 /76	442,500	0	442,500
1977 /78	1,200,000	0	1,200,000
1978 /79	1,640,000	0	1,640,000
1979 /80	2,100,000	0	2,100,000
1980 /81	1,925,000	0	1,925,000
1981 /82	2,040,000	0	2,040,000
1982 /83	2,362,000	0	2,362,000
1983 /84	2,920,000	0	2,920,000
1984 /85	3,300,000	0	3,300,000
1985 /86	3,340,000	0	3,340,000
1986 /87	3,700,000	0	3,700,000
1987 /88	4,413,000	0	4,413,000
1988 /89	4,670,000	0	4,670,000
1989 /90	5,100,000	0	5,100,000
1990 /91	4,966,600	0	4,966,600
1991 /92	5,004,000	0	5,004,000
1992 /93	5,319,660	0	5,319,660
1993 /94	5,817,490	0	5,817,490
1994 /95	6,011,240	0	6,011,240
1995 /96	6,002,155	0	6,002,155
1996 /97	6,669,500	370,000	6,299,500
1997 /98	7,176,250	1,756,000	5,420,250
1998 /99	8,400,000	4,800,000	3,600,000
1999 /00	8,790,500	6,640,000	2,150,500
2000 /01	10,664,330	9,000,000	1,664,330
2001 /02	11,639,240	10,925,000	714,240
2002 /03	12,606,850	12,446,000	160,850

2003 /04	14,526,606	13,230,000	1,296,606
2004 /05	14,394,949	14,058,000	336,949
2005 /06	15,393,474	15,200,000	193,474
2006 /07	16,141,337	15,840,000	301,337
2007 /08	16,603,525	16,600,000	3,525
2008 /09	18,042,895	17,000,000	1,042,895
2009 /10	18,343,940	18,182,000	161,940
2010 /11	18,883,429	18,700,000	183,429
2011 /12	18,670,937	18,800,000	-129,063

Fuente: MAGyP y AgenBio

Cuadro 22. Evolución de tecnologías dominantes en el área cultivada transgénica en Argentina de 1996-2013 (hectáreas)

Año	Tolerancia a Herbicidas	Resistencia a Insectos	Tolerancia a Herbicidas y Resistencia a Insectos
1996/1997	370.00	0.00	0.00
1997/1998	1,756.00	0.00	0.00
1998/1999	4,800.00	18.00	0.00
1999/2000	6,640.00	204.00	0.00
2000/2001	9,000.00	605.00	0.00
2001/2002	10,925.00	850.00	0.00
2002/2003	12,446.60	1,140.00	0.00
2003/2004	13,237.00	1,658.00	0.00
2004/2005	14,177.50	2,063.00	0.00
2005/2006	15,435.00	1,647.50	0.00
2006/2007	16,289.00	2,134.00	0.00
2007/2008	17,093.00	2,671.30	82.00
2008/2009	17,530.00	1,608.00	800.00
2009/2010	18,485.00	1,450.30	1,359.00
2010/2011	19,042.90	1,606.70	2,192.30
2011/2012	19,269.00	1,400.00	2,906.00
2012/2013	19537	1322	3067

Fuente: Elaboración propia con base a datos de ArgenBio.

**Cuadro 23. Superficie sembrada con soja, por tipo de semillas en Argentina.
Campaña 1969/70-2011/12**

Período	Superficie de soja sembrada total (Ha)	Superficie de Soja No Transgénica. (Ha)	Superficie de Soja Transgénica (ha)
1969 /70	30,470	30,470	0
1970 /71	37,700	37,700	0
1971 /72	79,800	79,800	0
1972 /73	169,440	169,440	0
1973 /74	376,700	376,700	0
1974 /75	369,500	369,500	0
1975 /76	442,500	442,500	0
1977 /78	1,200,000	1,200,000	0
1978 /79	1,640,000	1,640,000	0
1979 /80	2,100,000	2,100,000	0
1980 /81	1,925,000	1,925,000	0
1981 /82	2,040,000	2,040,000	0
1982 /83	2,362,000	2,362,000	0
1983 /84	2,920,000	2,920,000	0
1984 /85	3,300,000	3,300,000	0
1985 /86	3,340,000	3,340,000	0
1986 /87	3,700,000	3,700,000	0
1987 /88	4,413,000	4,413,000	0
1988 /89	4,670,000	4,670,000	0
1989 /90	5,100,000	5,100,000	0
1990 /91	4,966,600	4,966,600	0
1991 /92	5,004,000	5,004,000	0
1992 /93	5,319,660	5,319,660	0
1993 /94	5,817,490	5,817,490	0
1994 /95	6,011,240	6,011,240	0
1995 /96	6,002,155	6,002,155	0
1996 /97	6,669,500	6,299,500	370,000
1997 /98	7,176,250	5,420,250	1,756,000
1998 /99	8,400,000	3,600,000	4,800,000
1999 /00	8,790,500	2,150,500	6,640,000
2000 /01	10,664,330	1,664,330	9,000,000
2001 /02	11,639,240	714,240	10,925,000
2002 /03	12,606,850	160,850	12,446,000
2003 /04	14,526,606	1,296,606	13,230,000
2004 /05	14,394,949	336,949	14,058,000

2005 /06	15,393,474	193,474	15,200,000
2006 /07	16,141,337	301,337	15,840,000
2007 /08	16,603,525	3,525	16,600,000
2008 /09	18,042,895	1,042,895	17,000,000
2009 /10	18,343,940	161,940	18,182,000
2010 /11	18,883,429	183,429	18,700,000
2011 /12	18,670,937	-129,063	18,800,000

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de ArgenBio y Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

Cuadro 24. Producción de soja por provincia durante la campaña 2012-13 (Toneladas)

	(Toneladas)	Porcentaje
Chaco	553,794	1.13
Buenos Aires	17,812,808	36.35
Catamarca	24,075	0.05
Córdoba	13,080,804	26.69
Corrientes	18	0
Entre Rios	3,528,855	7.2
Formosa	12	0
Jujuy	11,564	0.02
La Pampa	765,350	1.56
Misiones	2,842	0.01
Salta	267,607	0.55
San Luis	678,444	1.38
SantaFe	10,509,390	21.45
Santiago del Estero	1,768,179	3.61
Total	49,003,742	100

Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

Cuadro 25. Superficie implantada de soja durante la campaña 2012-13 (Hectáreas)

Provincia	(ha)	Porcentaje
Chaco	548.23	0.00
Buenos Aires	6,734,155	37.78
Catamarca	24.3	0.00
Córdoba	5,349,312	30.01
Corrientes	15	0.00
Entre Ríos	1,418,600	7.96
Formosa	10	0.00
Jujuy	9.22	0.00
La Pampa	447.4	0.00
Mendoza	0	0.00
Misiones	1,095	0.01
Salta	557.76	0.00
San Luis	398.79	0.00
Santa Fe	3,173,500	17.80
Santiago del Estero	1,148,210	6.44
Total	17,826,883	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de Estadísticas Agropecuarias (SIA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca (MINAGRI) de Argentina.

Cuadro 26. Producción de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/2013

Campaña	Producción Arroz	Producción Maíz	Producción Girasol	Producción Trigo	Producción Algodón	Producción Sorgo	Producción Soja
	(ton)	(ton)	(ton)	(ton)	(ton)	(ton)	(ton)
1969/70	407,000.00	9,360,000.00	1,140,000.00	7,020,000.00	458,200.00	3,820,000.00	26,800.00
1970/71	288,000.00	9,930,000.00	830,000.00	4,920,000.00	285,000.00	4,660,000.00	59,000.00
1971/72	294,000.00	5,860,000.00	828,000.00	5,440,000.00	292,200.00	2,360,000.00	78,000.00
1972/73	260,000.00	9,700,000.00	880,000.00	7,900,000.00	424,000.00	4,960,000.00	272,000.00
1973/74	316,000.00	9,900,000.00	970,000.00	6,560,000.00	418,400.00	5,900,000.00	496,000.00
1974/75	351,000.00	7,700,000.00	732,000.00	5,970,000.00	541,000.00	4,830,000.00	485,000.00
1975/76	309,000.00	5,855,000.00	1,085,000.00	8,570,000.00	445,000.00	5,060,000.00	695,000.00
1976/77	320,000.00	8,300,000.00	900,000.00	11,000,000.00	522,000.00	6,600,000.00	1,400,000.00
1977/78	310,000.00	9,700,000.00	1,600,000.00	5,300,000.00	786,200.00	7,200,000.00	2,500,000.00
1978/79	312,000.00	8,700,000.00	1,430,000.00	8,100,000.00	572,500.00	6,200,000.00	3,700,000.00
1979/80	266,000.00	6,400,000.00	1,650,000.00	8,100,000.00	485,400.00	2,960,000.00	3,500,000.00
1980/81	286,300.00	12,900,000.00	1,260,000.00	7,780,000.00	265,300.00	7,550,000.00	3,770,000.00
1981/82	437,200.00	9,600,000.00	1,980,000.00	8,300,000.00	491,000.00	8,000,000.00	4,150,000.00
1982/83	337,100.00	9,000,000.00	2,400,000.00	15,000,000.00	373,300.00	8,100,000.00	4,000,000.00
1983/84	480,400.00	9,500,000.00	2,200,000.00	13,000,000.00	610,000.00	6,900,000.00	7,000,000.00
1984/85	400,000.00	11,900,000.00	3,400,000.00	13,600,000.00	536,100.00	6,200,000.00	6,500,000.00
1985/86	438,600.00	12,100,000.00	4,100,000.00	8,700,000.00	376,600.00	4,000,000.00	7,100,000.00
1986/87	371,000.00	9,250,000.00	2,200,000.00	8,700,000.00	322,800.00	2,996,800.00	6,700,000.00
1987/88	383,400.00	9,200,000.00	2,915,000.00	9,000,000.00	849,400.00	3,200,000.00	9,900,000.00
1988/89	490,000.00	4,900,000.00	3,200,000.00	8,540,000.00	619,350.00	1,500,000.00	6,500,000.00
1989/90	428,100.00	5,400,000.00	3,900,000.00	10,000,000.00	922,950.00	2,050,000.00	10,700,000.00
1990/91	347,600.00	7,684,800.00	4,033,400.00	10,992,400.00	789,400.00	2,252,400.00	10,862,000.00
1991/92	732,700.00	10,700,500.00	3,676,900.00	9,884,000.00	651,960.00	2,767,000.00	11,310,000.00
1992/93	608,300.00	10,901,000.00	2,955,900.00	9,874,400.00	430,588.00	2,859,700.00	11,045,400.00
1993/94	607,600.00	10,360,000.00	4,094,900.00	9,658,500.00	705,880.00	2,148,000.00	11,719,900.00

1994/95	926,200.00	11,404,041.00	5,799,540.00	11,306,340.00	1,125,147.00	1,649,482.00	12,133,000.00
1995/96	986,000.00	10,518,290.00	5,557,800.00	9,445,015.00	1,346,940.00	2,131,720.00	12,448,200.00
1996/97	1,205,140.00	15,536,820.00	5,450,000.00	15,913,600.00	1,029,866.00	2,499,000.00	11,004,890.00
1997/98	1,011,135.00	19,360,656.00	5,599,880.00	14,800,230.00	987,210.00	3,762,335.00	18,732,172.00
1998/99	1,658,200.00	13,504,100.00	7,125,140.00	12,443,000.00	617,541.00	3,221,750.00	20,000,000.00
1999/00	903,410.00	16,780,700.00	6,069,655.00	15,302,560.00	417,680.00	3,344,493.00	20,206,600.00
2000/01	873,183.00	15,359,350.00	3,179,043.00	15,959,352.00	509,405.00	2,908,775.00	26,880,853.00
2001/02	709,295.00	14,712,080.00	3,843,579.00	15,291,660.00	218,158.00	2,847,225.00	30,000,000.00
2002/03	717,630.00	15,044,529.00	3,714,000.00	12,301,442.00	201,506.00	2,684,780.00	34,818,550.00
2003/04	1,060,083.00	14,950,825.00	3,160,672.00	14,562,955.00	353,799.00	2,164,953.00	31,576,751.00
2004/05	956,253.00	20,482,572.00	3,662,109.00	15,959,580.00	448,315.00	2,894,250.00	38,300,000.00
2005/06	1,193,492.00	14,445,538.00	3,759,736.00	12,593,396.00	417,770.00	2,327,865.00	40,537,363.00
2006/07	1,080,070.00	21,755,364.00	3,497,732.00	14,547,960.00	545,381.00	2,794,967.00	47,482,786.00
2007/08	1,255,015.00	22,016,926.00	4,650,365.00	16,354,091.00	489,635.00	2,940,788.00	46,238,893.00
2008/09	1,338,865.00	13,134,435.00	2,483,437.00	8,376,452.00	386,675.00	1,809,820.00	30,989,469.00
2009/10	1,243,259.00	22,663,095.00	2,232,034.00	9,023,138.00	753,502.00	3,637,427.00	52,675,466.00
2010/11	1,748,075.00	23,799,830.00	3,671,748.00	15,875,651.00	1,032,542.00	4,458,442.00	48,888,538.00
2011/12	1,567,971.00	21,196,637.00	3,340,520.00	14,500,517.00	708,650.00	4,252,310.00	40,100,196.00
2012/13	1,563,450.00	32,119,211.00	3,104,420.00	8,197,855.00	543,008.00	3,635,837.00	49,306,201.00

Fuente: Datos de Ministerio de agricultura de Argentina.

Cuadro 27. Superficie sembrada de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/13

	Superficie Sembrada de Arroz (ha)	Superficie Sembrada de Maíz (ha)	Superficie Sembrada de Girasol (ha)	Superficie Sembrada de Trigo (ha)	Superficie Sembrada de Algodón (ha)	Superficie Sembrada de Sorgo (ha)	Superficie Sembrada de Soja (ha)
1969/70	109,300.00	4,665,600.00	1,472,300.00	6,238,700.00	463,600.00	2,567,500.00	30,470.00
1970/71	81,200.00	4,993,000.00	1,614,200.00	4,468,200.00	388,200.00	3,121,600.00	37,700.00
1971/72	93,200.00	4,439,200.00	1,532,700.00	4,986,000.00	435,400.00	2,759,000.00	79,800.00
1972/73	86,400.00	4,251,000.00	1,652,400.00	5,627,000.00	535,500.00	2,974,400.00	169,440.00
1973/74	88,700.00	4,134,000.00	1,341,900.00	4,251,800.00	557,500.00	3,114,000.00	376,700.00
1974/75	96,500.00	3,871,000.00	1,196,000.00	5,183,000.00	513,200.00	2,601,800.00	369,500.00
1975/76	91,100.00	3,696,000.00	1,411,100.00	5,753,000.00	433,000.00	2,357,800.00	442,500.00
1976/77	96,000.00	2,980,000.00	1,460,000.00	7,192,000.00	543,000.00	2,780,000.00	710,000.00
1977/78	100,000.00	3,100,000.00	2,200,000.00	4,600,000.00	621,000.00	2,650,000.00	1,200,000.00
1978/79	115,700.00	3,300,000.00	1,766,000.00	5,230,000.00	702,000.00	2,540,000.00	1,640,000.00
1979/80	87,800.00	3,310,000.00	2,000,000.00	5,000,000.00	585,400.00	1,884,000.00	2,100,000.00
1980/81	84,800.00	4,000,000.00	1,390,000.00	6,196,000.00	343,000.00	2,400,000.00	1,925,000.00
1981/82	117,300.00	3,695,000.00	1,733,000.00	6,566,000.00	403,800.00	2,712,000.00	2,040,000.00
1982/83	108,800.00	3,440,000.00	1,930,000.00	7,410,000.00	373,300.00	2,657,000.00	2,362,000.00
1983/84	130,685.00	3,484,000.00	2,131,000.00	7,200,000.00	485,500.00	2,550,000.00	2,920,000.00
1984/85	110,800.00	3,620,000.00	2,380,000.00	6,000,000.00	462,700.00	2,040,000.00	3,300,000.00
1985/86	117,000.00	3,820,000.00	3,140,000.00	5,700,000.00	353,300.00	1,400,000.00	3,340,000.00
1986/87	98,700.00	3,650,000.00	1,890,500.00	5,000,000.00	291,850.00	1,127,000.00	3,700,000.00
1987/88	91,700.00	2,825,000.00	2,117,000.00	4,850,000.00	494,900.00	1,075,000.00	4,413,000.00
1988/89	115,500.00	2,685,000.00	2,313,000.00	4,750,000.00	524,000.00	830,000.00	4,670,000.00
1989/90	132,180.00	2,070,000.00	2,800,000.00	5,500,000.00	553,100.00	800,000.00	5,100,000.00
1990/91	98,000.00	2,160,100.00	2,372,350.00	6,178,400.00	638,800.00	751,900.00	4,966,600.00

1991/92	147,950.00	2,686,000.00	2,724,375.00	4,750,850.00	614,900.00	823,200.00	5,004,000.00
1992/93	144,100.00	2,962,820.00	2,187,100.00	4,547,700.00	377,747.00	809,900.00	5,319,660.00
1993/94	148,200.00	2,781,380.00	2,205,800.00	4,910,000.00	503,610.00	670,380.00	5,817,490.00
1994/95	188,520.00	2,957,700.00	3,010,440.00	5,308,000.00	761,500.00	621,860.00	6,011,240.00
1995/96	211,400.00	3,414,550.00	3,410,600.00	5,087,800.00	1,009,800.00	670,680.00	6,002,155.00
1996/97	226,573.00	4,153,400.00	3,119,750.00	7,366,850.00	955,560.00	804,450.00	6,669,500.00
1997/98	247,500.00	3,751,630.00	3,511,400.00	5,918,665.00	1,133,500.00	920,060.00	7,176,250.00
1998/99	290,850.00	3,270,250.00	4,243,800.00	5,453,250.00	750,930.00	879,800.00	8,400,000.00
1999/00	200,700.00	3,651,900.00	3,587,000.00	6,300,000.00	345,950.00	819,005.00	8,790,500.00
2000/01	153,732.00	3,494,500.00	1,976,120.00	6,496,600.00	410,905.00	698,170.00	10,664,330.00
2001/02	126,435.00	3,061,661.00	2,050,365.00	7,108,900.00	174,043.00	591,982.00	11,639,240.00
2002/03	135,170.00	3,084,374.00	2,378,000.00	6,300,210.00	158,209.00	592,740.00	12,606,845.00
2003/04	172,470.00	2,988,400.00	1,847,963.00	6,039,857.00	266,387.00	545,125.00	14,526,606.00
2004/05	164,914.00	3,403,837.00	1,966,599.00	6,260,365.00	406,421.00	617,452.00	14,400,000.00
2005/06	171,325.00	3,190,440.00	2,231,714.00	5,222,485.00	309,194.00	577,010.00	15,393,474.00
2006/07	168,300.00	3,578,235.00	2,381,388.00	5,675,975.00	403,638.00	700,010.00	16,141,337.00
2007/08	185,040.00	4,239,285.00	2,612,646.00	5,951,577.00	307,259.00	808,340.00	16,608,935.00
2008/09	206,378.00	3,501,328.00	1,967,420.00	4,733,735.00	297,292.00	828,700.00	18,042,895.00
2009/10	220,463.00	3,671,260.00	1,549,295.00	3,556,705.00	489,410.00	1,033,150.00	18,343,940.00
2010/11	257,847.00	4,561,101.00	1,758,545.00	4,582,250.00	640,765.00	1,233,452.00	18,902,259.00
2011/12	237,052.00	5,000,330.00	1,851,220.00	4,630,600.00	622,146.00	1,266,304.00	18,670,937.00
2012/13	232,700.00	6,133,378.00	1,657,071.00	3,162,138.00	410,650.00	1,157,963.00	20,035,572.00

Fuente: Ministerio de agricultura de Argentina.

Cuadro 28. Rendimientos de los principales cultivos en Argentina entre las campañas de 1969/70-2012/13.

Campaña	Rendimiento de Arroz	Rendimiento de Maíz	Rendimiento de Girasol	Rendimiento de Trigo	Rendimiento de Algodón	Rendimiento de Sorgo	Rendimiento de Soja
	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)
1969/70	3,994.11	2,329.91	846.07	1,352.26	1,013.49	2,040.27	1,031.96
1970/71	3,730.57	2,442.20	632.09	1,329.44	777.05	2,085.38	1,624.00
1971/72	3,537.91	1,861.97	643.61	1,266.70	733.43	1,662.67	1,147.06
1972/73	3,396.47	2,720.59	657.75	1,591.11	927.59	2,327.76	1,732.15
1973/74	3,821.04	2,839.93	815.26	1,657.44	882.70	2,539.05	1,440.02
1974/75	3,794.59	2,508.14	728.36	1,410.35	1,071.08	2,492.90	1,362.59
1975/76	3,540.74	2,116.85	862.21	1,626.00	1,075.92	2,758.40	1,603.23
1976/77	3,532.01	3,278.04	733.50	1,711.26	1,007.72	2,776.61	2,121.21
1977/78	3,263.16	3,646.62	800.00	1,355.50	1,295.22	3,194.32	2,173.91
1978/79	3,046.88	3,107.14	918.43	1,728.92	855.75	3,033.27	2,312.50
1979/80	3,236.01	2,570.28	889.49	1,692.08	855.33	2,314.31	1,724.14
1980/81	3,500.00	3,800.82	984.38	1,548.88	940.78	3,595.24	2,005.32
1981/82	3,848.59	3,028.39	1,183.50	1,400.61	1,229.34	3,187.25	2,090.05
1982/83	3,660.15	3,030.30	1,261.83	2,049.18	1,087.07	3,214.29	1,753.85
1983/84	3,741.87	3,140.70	1,106.08	1,837.98	1,298.70	2,911.39	2,405.50
1984/85	3,678.16	3,562.87	1,440.68	2,305.08	1,199.33	3,155.22	1,988.38
1985/86	3,884.85	3,744.97	1,346.03	1,616.62	1,111.57	3,125.00	2,141.13
1986/87	3,918.46	3,189.66	1,267.94	1,777.90	1,181.34	3,067.35	1,896.59
1987/88	4,181.02	3,774.36	1,434.55	1,879.27	1,726.07	3,347.28	2,263.79
1988/89	4,671.12	2,910.26	1,444.06	1,836.04	1,234.99	2,531.09	1,653.42
1989/90	3,670.90	3,460.81	1,450.51	1,891.98	1,693.80	2,811.55	2,156.56
1990/91	4,029.44	4,044.42	1,752.78	1,896.06	1,465.92	3,331.95	2,275.00

1991/92	5,207.53	4,523.68	1,413.01	2,173.91	1,232.21	3,621.73	2,291.46
1992/93	4,355.89	4,355.16	1,435.08	2,320.82	1,425.66	3,952.86	2,158.89
1993/94	4,298.85	4,237.15	1,902.35	2,021.96	1,458.67	3,506.48	2,038.63
1994/95	5,030.55	4,522.27	1,962.95	2,165.67	1,655.46	3,458.83	2,044.60
1995/96	5,103.12	4,039.72	1,717.69	1,936.39	1,389.47	3,876.35	2,105.08
1996/97	5,370.31	4,555.74	1,812.15	2,241.51	1,160.88	3,684.48	1,721.19
1997/98	4,776.15	6,077.95	1,680.94	2,595.71	1,124.54	4,810.49	2,693.68
1998/99	5,733.00	5,370.00	1,752.00	2,304.00	965.00	4,385.00	2,445.00
1999/00	4,780.00	5,430.00	1,740.00	2,452.00	1,257.00	4,646.00	2,340.00
2000/01	5,750.00	5,460.00	1,670.00	2,493.00	1,313.00	4,740.00	2,588.00
2001/02	5,720.00	6,080.00	1,903.00	2,235.00	1,324.00	5,268.00	2,630.00
2002/03	5,400.00	6,477.00	1,598.00	2,033.00	1,383.00	5,031.00	2,803.00
2003/04	6,266.00	6,393.00	1,722.00	2,540.00	1,388.00	4,553.00	2,207.00
2004/05	6,017.00	7,359.00	1,904.00	2,631.00	1,196.00	5,187.00	2,728.00
2005/06	7,061.00	5,903.00	1,735.00	2,531.00	1,372.00	4,678.00	2,679.00
2006/07	6,560.00	7,666.00	1,488.00	2,626.00	1,388.00	4,702.00	2,971.00
2007/08	6,864.00	6,452.00	1,810.00	2,831.00	1,631.00	4,740.00	2,821.00
2008/09	6,794.00	5,560.00	1,365.00	1,963.00	1,342.00	3,935.00	1,848.00
2009/10	5,765.00	7,804.00	1,493.00	2,757.00	1,709.00	4,816.00	2,905.00
2010/11	6,790.00	6,350.00	2,107.00	3,503.00	1,656.00	4,403.00	2,605.00
2011/12	6,662.00	5,735.00	1,832.00	3,225.00	1,342.00	4,653.00	2,281.00
2012/13	6,719.00	6,604.00	1,916.00	2,715.00	1,502.00	4,085.00	2,539.00

Fuente: Datos de Ministerio de Agricultura.

Cuadro 29. Superficie implantada de soja en Argentina de la campaña de 1969/70 a 2011/12

Período	Superficie Implantada, Soja, Total País, (Hectáreas), Anual
1969 /70	30,470
1970 /71	37,700
1971 /72	79,800
1972 /73	169,440
1973 /74	376,700
1974 /75	369,500
1975 /76	442,500
1977 /78	1,200,000
1978 /79	1,640,000
1979 /80	2,100,000
1980 /81	1,925,000
1981 /82	2,040,000
1982 /83	2,362,000
1983 /84	2,920,000
1984 /85	3,300,000
1985 /86	3,340,000
1986 /87	3,700,000
1987 /88	4,413,000
1988 /89	4,670,000
1989 /90	5,100,000
1990 /91	4,966,600
1991 /92	5,004,000
1992 /93	5,319,660
1993 /94	5,817,490
1994 /95	6,011,240
1995 /96	6,002,155
1996 /97	6,669,500
1997 /98	7,176,250
1998 /99	8,400,000
1999 /00	8,790,500
2000 /01	10,664,330
2001 /02	11,639,240
2002 /03	12,606,850
2003 /04	14,526,606
2004 /05	14,394,949

2005 /06	15,393,474
2006 /07	16,141,337
2007 /08	16,603,525
2008 /09	18,042,895
2009 /10	18,343,940
2010 /11	18,883,429
2011 /12	18,670,937

Fuente: Datos de Ministerio de agricultura.

Cuadro 30. Cantidad anual de glifosato 2013 por cultivo (medido en Lts/Kgs/unid)

Cultivo	Lts/Kgs/unid	%
Algodón	165,400	0.09
Caña de azúcar	45,998	0.03
Cítricos	56,737	0.03
Frutales de Carozo	23,874	0.01
Frutales de pepita	15,916	0.01
Girasol	412,866	0.23
Maíz	13,046,260	7.15
Maní	79,581	0.04
Pasturas	448,748	0.25
Poroto	571,338	0.31
Soja	77,919,260	42.70
Tabaco	84,140	0.05
Trigo y cebada	686,625	0.38
Otros	88,927,463	48.73
Total	182,484,206	100.00

Fuente: Eleisegui, Patricio, “Mercado de agroquímicos en Argentina: Baja el uso de glifosato, crecen los productos más potentes, y los plaguicidas llegan a toda la agricultura. 2014”. Información presentada por Ecoportal en <http://www.ecoportat.net/>

Cuadro 31. Argentina: Evolución del uso de agroquímicos (en toneladas y millones de litros)

Año	Fertilizantes	Herbicidas	Insecticidas
1983	0	0	0
1984	389154	0	0
1985	438397	0	0
1986	345192	0	0
1987	431230	0	0
1988	446782	0	0
1989	407484	5.6	15
1990	403507	5.7	17.6
1991	418888	6.1	19.6
1992	586914	6.8	22.3
1993	698872	7	26.2
1994	1015544	8.9	31.8
1995	1324983	10.5	42
1996	1780400	14.2	57.6
1997	1721400	18.1	75.4
1998	1488000	16.2	92.1
1999	1718400	10.9	97.3
2000	1794900	10.9	117.7
2001	1800000	12.9	111.7
2002	1600000	11.5	93.9
2003	2100000	15.9	95.5
2004	2931000	18.7	98.6
2005	2651000	18.2	112.4
2006	3337000	0	0

Información de Bisang, 2007 tomada en Barsky Osvaldo y Mabel Dávila. *La rebelión del campo. Historia del Conflicto agrario Argentino*. Buenos Aires, Sudamericana, 2008. P.336.

Producción de maíz de Riego por estado de 1980-2012

(Ton)

Estado	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Tamaulipas	898,108.00	530,138.00	688,308.00	588,875.00	655,249.00	689,163.00	700,764.00	396,399.00	824,124.00	505,166.00
Sinaloa	62,703.00	53,219.00	53,327.00	85,801.00	98,356.00	144,577.00	104,047.00	121,451.00	94,983.00	200,423.00
Michoacán	217,728.00	225,181.00	219,029.00	193,176.00	176,399.00	186,097.00	125,884.00	235,061.00	216,375.00	186,174.00
Edo de México	429,856.00	457,796.00	406,508.00	323,961.00	402,126.00	524,772.00	447,176.00	386,424.00	136,509.00	333,695.00
Guanajuato	229,381.00	245,890.00	275,920.00	204,275.00	197,978.00	156,445.00	178,138.00	220,253.00	166,925.00	158,903.00
Chihuahua	54,773.00	50,118.00	95,661.00	73,407.00	63,695.00	89,697.00	104,152.00	105,572.00	69,245.00	173,654.00
Otros	1,149,210.00	1,437,169.00	1,187,273.00	1,255,524.00	1,204,595.00	1,495,017.00	1,431,036.00	1,243,183.00	1,307,239.00	1,165,758.00
Nacional	3,041,759.00	2,999,531.00	2,926,226.00	2,725,019.00	2,798,398.00	3,285,768.00	3,091,197.00	2,708,343.00	2,815,400.00	2,723,773.00
Suma	1,892,549.00	1,562,362.00	1,738,953.00	1,469,495.00	1,593,803.00	1,790,751.00	1,660,161.00	1,465,160.00	1,508,161.00	1,558,015.00

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SLAP-SAGARPA

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Tamaulipas	587,479.00	375,155.00	656,749.00	1,003,203.00	1,191,380.00	689,029.00	107,483.00	131,443.00	141,309.00	59,279.00
Sinaloa	283,969.00	797,159.00	943,068.00	2,422,134.00	2,733,034.00	1,966,003.00	1,631,822.00	2,652,219.00	2,520,628.00	1,412,348.00
Michoacán	206,434.00	262,467.00	281,162.00	235,360.00	450,057.00	352,577.00	324,527.00	298,791.00	229,269.00	358,938.72
Edo de México	481,217.00	386,243.00	418,514.00	321,485.00	454,712.00	411,123.00	491,989.00	443,929.00	355,399.01	411,942.68
Guanajuato	222,126.00	231,876.00	381,621.00	845,954.00	803,743.00	528,395.00	486,191.00	419,302.00	480,403.00	463,006.00
Chihuahua	255,861.00	432,142.00	725,446.00	705,710.00	423,251.00	260,377.00	319,915.00	566,938.00	436,310.00	424,770.00
Otros	1,271,445.00	1,787,748.00	1,994,309.00	2,169,812.00	2,519,212.00	2,075,130.00	2,349,255.30	2,409,830.00	1,940,958.84	1,934,813.95
Nacional	3,308,531.00	4,272,790.00	5,400,869.00	7,703,658.00	8,575,389.00	6,282,634.00	5,711,182.30	6,922,452.00	6,104,276.85	5,065,098.35
Suma	2,037,086.00	2,485,042.00	3,406,560.00	5,533,846.00	6,056,177.00	4,207,504.00	3,361,927.00	4,512,622.00	4,163,318.01	3,130,284.40

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SLAP-SAGARPA

Continúa tablas de producción de maíz de riego:

Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2005	2007	2008	2009
Tamaulipas	59,235.00	60,904.95	113,560.16	156,336.34	338,719.06	613,096.79	610,351.10	531,400.41	461,687.23	387,715.72
Sinaloa	2,263,689.00	2,574,506.62	3,105,693.78	2,609,443.30	3,930,548.26	4,155,719.03	4,364,096.12	5,032,382.77	5,292,859.46	5,206,491.00
Michoacán	277,973.85	336,360.13	386,149.32	402,761.77	348,006.32	492,486.30	547,892.75	536,236.01	535,430.20	509,692.33
Edo de México	430,014.42	440,722.58	436,259.34	417,492.76	405,286.15	334,160.55	369,091.88	446,280.45	426,223.99	341,079.27
Guanajuato	582,244.52	603,601.61	656,131.99	567,982.84	917,943.90	935,087.60	733,436.77	966,271.65	935,115.06	785,693.63
Chihuahua	438,858.74	442,617.64	512,093.85	496,735.46	618,696.70	616,483.62	561,825.95	666,761.83	715,661.53	870,162.72
Otros	1,684,408.24	2,410,007.84	1,846,525.50	1,926,489.36	1,874,492.81	1,859,717.81	1,925,299.29	2,052,313.56	2,069,722.55	2,115,383.51
Nacional	5,736,423.80	6,265,127.76	7,056,413.74	6,657,241.83	8,433,695.20	9,006,759.70	9,131,993.86	10,211,646.68	10,436,900.02	10,219,218.18
Suma	4,052,015.56	3,655,119.92	5,209,888.24	4,730,752.47	6,559,202.39	7,147,041.89	7,206,694.57	8,159,333.12	8,367,177.47	8,103,834.67

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA.

Estado	2010	2011	2012
Tamaulipas	468,871.69	457,091.61	496,026.53
Sinaloa	5,199,207.94	2,889,802.66	3,600,976.87
Michoacán	512,953.30	592,296.65	718,625.50
Edo de México	370,037.61	169,994.59	343,147.95
Guanajuato	912,823.50	863,209.20	916,434.05
Chihuahua	874,843.70	641,989.87	1,045,802.14
Otros	2,284,240.46	1,848,657.90	2,227,764.75
Nacional	10,622,978.20	7,663,042.38	9,344,777.79
Suma	6,338,737.74	5,814,384.58	7,121,013.04

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA.

Cuadro 33. Producción de maíz de temporal por estado de 1980-2012 (Ton)

Producción de maíz de Temporal por estado de 1980-2012

(Ton)

Estado	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Chiapas	1,172,130.00	1,343,116.00	1,477,636.00	1,626,521.00	1,147,733.00	1,361,050.00	1,320,012.00	1,090,137.00	1,036,330.00	1,070,839.00
Guerrero	152,517.00	207,197.00	47,333.00	516,441.00	309,954.00	349,191.00	341,092.00	213,643.00	243,735.00	249,303.00
Jalisco	2,003,172.00	2,150,836.00	1,339,661.00	1,934,896.00	1,918,243.00	1,934,233.00	1,707,866.00	1,643,187.00	1,715,219.00	1,448,383.00
Edo de México	1,863,434.00	1,343,117.00	1,239,234.00	1,648,198.00	1,761,510.00	1,786,133.00	1,566,429.00	1,499,692.00	480,896.00	840,820.00
Michoacán	346,327.00	728,809.00	353,103.00	729,420.00	548,064.00	689,347.00	731,281.00	603,440.00	623,674.00	457,917.00
Oaxaca	393,686.00	438,360.00	171,720.00	273,766.00	393,057.00	423,122.00	238,011.00	233,963.00	354,917.00	473,210.00
Puebla	824,294.00	979,530.00	359,403.00	404,913.00	829,013.00	851,709.00	338,944.00	426,372.00	441,208.00	752,444.00
Veracruz	710,936.00	906,396.00	754,619.00	670,979.00	583,396.00	733,273.00	548,208.00	532,053.00	673,896.00	696,034.00
Otros	2,094,133.00	2,487,180.00	1,400,668.00	2,637,847.00	3,499,181.00	2,687,562.00	2,006,968.00	2,609,779.00	2,172,803.00	2,232,734.00
Nacional	9,332,641.00	10,988,543.00	7,193,435.00	10,462,561.00	9,990,411.00	10,817,595.00	8,818,311.00	8,598,602.00	7,776,891.00	8,229,074.00
Suma	7,238,206.00	8,301,363.00	5,792,771.00	7,800,134.00	7,491,220.00	8,190,124.00	5,811,643.00	6,288,823.00	5,604,086.00	5,996,390.00

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SIAP-SAGAIPA

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Chiapas	1,020,233.00	909,053.00	1,363,103.00	1,256,103.00	1,049,453.00	1,642,901.00	1,475,690.00	1,270,105.00	1,704,619.90	2,080,287.48
Guerrero	444,305.00	300,884.00	402,933.00	409,792.00	216,502.00	299,610.00	271,177.00	138,935.00	513,339.00	119,428.00
Jalisco	2,127,742.00	2,193,910.00	2,268,877.00	2,204,616.00	1,957,116.00	2,072,360.00	2,181,891.00	1,899,504.00	2,638,522.00	2,266,396.00
Edo de México	1,915,927.00	1,369,754.00	1,432,701.00	911,965.00	1,107,034.00	1,733,345.00	1,753,764.00	1,869,479.00	1,236,134.99	1,781,564.00
Michoacán	696,313.00	716,728.00	639,404.00	623,409.00	592,211.00	940,481.00	806,006.00	686,381.00	922,063.00	1,024,801.84
Oaxaca	388,961.00	348,053.00	448,428.00	458,023.00	314,405.00	638,824.00	604,947.00	523,714.00	623,331.47	642,720.00
Puebla	946,902.00	893,430.00	1,028,867.00	888,938.00	722,334.00	883,933.00	1,017,193.00	699,396.00	624,343.00	879,061.00
Veracruz	829,334.00	778,113.00	676,137.00	763,483.00	696,710.00	1,093,094.00	1,169,093.00	1,109,567.00	934,631.00	1,023,617.70
Otros	2,953,326.00	2,468,783.00	2,818,383.00	2,401,377.00	2,602,630.00	2,766,291.00	3,031,647.13	2,612,782.00	3,193,021.87	3,026,901.25
Nacional	11,326,908.00	9,978,710.00	11,328,473.00	10,421,603.00	9,660,437.00	12,070,222.00	12,314,770.15	10,793,806.00	12,350,433.29	12,641,277.28
Suma	8,371,982.00	7,309,927.00	8,710,090.00	8,020,228.00	7,057,807.00	9,303,971.00	9,283,723.00	8,121,034.00	9,197,412.96	9,614,376.02

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SIAP-SAGAIPA

Continúan tablas de producción temporal de maíz por Estado:

Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Chiapas	1,839,291.87	1,705,965.66	1,786,463.07	1,961,933.63	1,310,437.80	1,366,432.45	1,356,267.14	1,490,747.52	1,388,936.61	1,154,369.02
Guerrero	70,416.03	639,036.07	333,637.85	693,334.66	710,636.34	101,947.12	334,630.21	406,015.19	564,079.22	57,776.33
Jalisco	2,017,809.00	2,703,204.62	2,623,393.31	2,933,120.33	3,132,816.61	2,435,969.78	2,647,542.87	3,049,324.96	2,934,303.15	2,256,337.70
Edo de México	1,327,695.91	1,843,949.14	1,540,438.30	1,505,917.26	1,275,583.73	877,267.46	1,412,239.03	1,556,420.69	1,475,734.59	975,122.53
Michoacán	825,400.23	996,985.87	918,119.26	1,039,303.16	949,494.49	817,209.18	857,638.37	1,030,476.08	1,073,483.87	672,765.26
Oaxaca	702,787.00	672,506.00	477,743.67	583,953.73	577,307.18	493,227.14	531,995.32	674,834.71	698,596.24	509,567.23
Puebla	732,950.25	917,912.30	543,140.26	714,046.43	691,288.37	608,333.09	837,248.35	734,166.62	831,210.17	431,106.22
Veracruz	1,225,684.27	1,197,559.81	1,065,131.23	1,070,504.24	1,033,722.75	869,668.01	1,072,735.76	944,867.97	1,308,799.12	1,118,388.83
Otros	3,078,406.88	3,191,754.67	2,543,139.88	3,540,372.67	3,568,828.71	2,741,679.02	3,310,609.34	3,412,211.02	3,478,179.34	2,698,164.42
Nacional	11,820,481.44	13,869,184.34	12,241,341.03	14,044,178.20	13,232,133.14	10,331,943.19	12,761,215.39	13,301,105.17	13,973,378.21	9,923,297.58
Suma	8,742,074.26	10,677,429.67	9,698,201.17	10,303,800.53	9,683,309.43	7,550,274.17	9,430,612.05	9,888,894.13	10,495,206.97	7,223,433.16

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Estado	2010	2011	2012
Chiapas	1,360,003.76	1,305,281.75	1,340,328.66
Guerrero	271,348.79	152,451.23	301,272.07
Jalisco	3,086,247.52	2,260,915.63	2,925,570.90
Edo de México	1,179,307.71	479,184.10	1,232,152.53
Michoacán	1,013,530.42	754,066.82	1,083,335.16
Oaxaca	563,006.21	614,255.29	647,637.33
Puebla	837,791.11	429,484.63	797,063.93
Veracruz	550,549.29	1,031,598.64	1,254,182.33
Otros	3,413,915.97	2,715,136.51	3,138,707.48
Nacional	12,678,900.78	9,972,374.92	12,720,476.63
Suma	9,264,964.81	7,237,238.11	9,381,769.13

Fuente: Tabla elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 34. Evolución de los principales cultivos cíclicos en México de 1980-2013

(Ton)

Evolución de la Producción de los principales cultivos cíclicos en México de 1980-2013 (Ton)													
Año	Ajonjolí	Algodón	Arroz	Cebada	Cañamero	Frijol	Maíz	Sorgo	Soya	Trigo	Nacional		
1980	136,636.00	2,030,270.00	445,364.00	529,858.00	479,692.00	935,174.00	12,374,400.00	4,689,445.00	322,205.00	2,784,914.00	24,727,958.00		
1981	67,374.00	1,801,609.00	709,611.00	550,781.00	324,170.00	1,331,287.00	13,988,074.00	6,086,354.00	706,697.00	3,193,234.00	28,759,191.00		
1982	36,768.00	25,554.00	515,741.00	423,505.00	239,108.00	979,802.00	10,119,665.00	4,718,711.00	649,497.00	4,391,421.00	22,099,772.00		
1983	86,769.00	36,983.00	421,050.00	557,413.00	278,936.00	1,285,171.00	13,188,000.00	4,867,294.00	687,595.00	3,463,296.00	24,872,507.00		
1984	62,909.00	45,675.00	487,133.00	619,026.00	212,324.00	930,692.00	12,788,809.00	5,038,581.00	684,921.00	4,505,245.00	25,375,315.00		
1985	74,607.00	1,143,246.00	807,529.00	536,182.00	151,585.00	911,908.00	14,103,454.00	6,596,708.00	928,616.00	5,214,315.00	30,468,150.00		
1986	62,921.00	303,929.00	544,632.00	512,339.00	164,218.00	1,085,536.00	11,909,708.00	4,835,675.00	708,761.00	4,769,411.00	24,897,130.00		
1987	52,891.00	547,312.00	590,999.00	617,867.00	219,785.00	1,023,734.00	11,606,945.00	6,317,250.00	828,362.00	4,415,391.00	26,220,536.00		
1988	34,971.00	806,934.00	456,548.00	370,498.00	247,642.00	862,428.00	10,592,291.00	5,893,595.00	226,390.00	3,665,126.00	23,156,423.00		
1989	45,983.00	467,127.00	527,118.00	435,035.00	142,108.00	593,436.00	10,952,847.00	5,002,072.00	992,391.00	4,374,739.00	23,532,856.00		
1990	59,864.00	533,335.00	394,388.00	491,941.00	159,384.00	1,287,364.00	14,635,439.00	5,978,162.00	575,366.00	3,930,934.00	28,046,177.00		
1991	37,000.00	558,670.00	347,245.00	580,196.00	88,173.00	1,378,519.00	14,251,500.00	4,307,792.00	724,969.00	4,060,738.00	26,334,802.00		
1992	22,776.00	91,607.00	394,022.00	549,966.00	41,033.00	718,574.00	16,929,342.00	5,353,223.00	593,540.00	3,620,503.00	28,314,586.00		
1993	22,638.00	76,043.00	287,180.00	540,529.00	63,885.00	1,287,573.00	18,125,263.00	2,581,072.00	497,566.00	3,582,450.00	27,064,199.00		
1994	8,862.00	340,097.00	373,616.00	307,266.00	63,924.00	1,364,239.00	18,235,826.00	3,701,120.00	522,583.00	4,150,922.00	29,068,455.00		
1995	21,081.00	625,226.00	367,030.00	486,636.00	113,267.00	1,270,915.00	18,352,856.00	4,169,898.00	189,774.00	3,468,217.00	29,064,900.00		
1996	47,397.00	765,258.00	394,075.20	585,754.00	181,589.50	1,349,202.14	18,025,952.45	6,809,490.00	56,074.00	3,375,008.00	31,589,800.29		
1997	21,466.00	632,163.00	469,455.00	470,671.00	163,391.00	965,055.74	17,656,258.00	5,711,564.00	184,526.00	3,656,594.00	29,931,143.74		
1998	31,651.51	705,397.00	458,112.24	410,766.24	171,219.00	1,260,657.85	18,454,710.38	6,474,841.00	150,295.80	3,235,079.52	31,352,730.54		
1999	31,461.77	430,711.39	326,513.10	454,132.98	262,743.22	1,059,155.52	17,706,375.63	5,720,343.42	132,824.13	3,020,889.10	29,145,150.26		
2000	40,777.28	223,844.10	351,446.51	712,618.87	96,437.88	887,868.14	17,556,905.24	5,842,307.65	102,313.87	3,493,209.39	29,307,728.93		
2001	42,879.15	276,833.94	226,638.56	761,626.27	111,459.55	1,062,629.31	20,134,312.10	6,566,535.24	121,671.08	3,275,458.75	32,580,043.95		
2002	20,209.52	123,272.60	227,194.04	736,567.40	52,855.03	1,549,091.11	19,297,754.79	5,205,942.71	86,499.75	3,236,182.93	30,535,569.88		
2003	31,034.17	209,630.56	273,266.16	1,081,574.12	200,587.19	1,414,903.81	20,701,419.85	6,759,120.73	126,006.10	2,321,223.63	33,513,315.01		
2004	33,087.55	385,359.72	278,540.03	931,540.81	230,870.21	1,163,433.64	21,685,833.34	7,004,354.05	133,346.50	2,321,223.63	34,167,589.48		
2005	20,041.67	400,964.57	291,149.04	760,685.73	94,422.13	826,892.07	19,338,712.89	5,524,384.45	187,016.48	3,015,177.23	30,459,446.26		
2006	21,262.84	447,852.56	337,249.61	869,296.91	73,536.30	1,385,783.81	21,893,209.25	5,518,518.46	81,112.69	3,378,116.12	34,005,938.55		
2007	29,049.55	378,870.32	294,697.17	653,074.56	113,334.25	993,952.76	23,512,751.85	6,202,920.10	88,371.29	3,515,392.01	35,782,413.86		
2008	34,317.97	365,226.98	224,370.65	781,179.33	95,831.27	1,111,087.37	24,410,278.53	6,593,050.48	153,022.20	4,213,545.91	37,981,910.69		
2009	28,523.47	278,525.62	263,027.51	518,849.96	76,749.77	1,041,349.90	20,142,815.76	6,108,085.15	120,941.82	4,116,161.43	32,695,030.39		
2010	37,288.77	440,489.42	216,676.45	672,366.53	97,078.21	1,156,257.40	23,301,878.48	6,940,224.73	167,665.60	3,676,707.47	36,706,633.06		
2011	40,570.93	746,245.83	173,460.78	487,448.05	130,922.49	567,779.15	17,635,417.31	6,429,311.46	205,233.88	3,627,510.83	30,043,900.71		
2012	41,952.78	668,661.90	178,787.21	1,031,533.44	257,450.65	1,080,856.65	22,069,254.43	6,969,501.73	247,500.13	3,274,336.75	35,819,835.67		
2013	41,522.47	587,337.03	179,775.83	594,437.12	91,788.10	1,294,633.90	22,663,953.35	6,308,146.16	239,248.06	3,357,306.90	35,358,148.92		

Fuente: SIAP-SAGARPA

**Cuadro 35. Evolución de la producción de los principales cultivos cíclicos en México
1980-2013(Ton)**

Año	Ajonjolí (%)	Algodón (%)	Arroz (%)	Cebada (%)	Cártamo (%)	Frijol (%)	Maíz (%)	Sorgo (%)	Soya (%)	Trigo (%)
1980	0.55	8.21	1.80	2.14	1.94	3.78	50.04	18.96	1.30	11.26
1981	0.23	6.26	2.47	1.92	1.13	4.63	48.64	21.16	2.46	11.10
1982	0.17	0.12	2.33	1.92	1.08	4.43	45.79	21.35	2.94	19.87
1983	0.35	0.15	1.69	2.24	1.12	5.17	53.02	19.57	2.76	13.92
1984	0.25	0.18	1.92	2.44	0.84	3.67	50.40	19.86	2.70	17.75
1985	0.24	3.75	2.65	1.76	0.50	2.99	46.29	21.65	3.05	17.11
1986	0.25	1.22	2.19	2.06	0.66	4.36	47.84	19.42	2.85	19.16
1987	0.20	2.09	2.25	2.36	0.84	3.90	44.27	24.09	3.16	16.84
1988	0.15	3.48	1.97	1.60	1.07	3.72	45.74	25.45	0.98	15.83
1989	0.20	1.98	2.24	1.85	0.60	2.52	46.54	21.26	4.22	18.59
1990	0.21	1.90	1.41	1.75	0.57	4.59	52.18	21.32	2.05	14.02
1991	0.14	2.12	1.32	2.20	0.33	5.23	54.12	16.36	2.75	15.42
1992	0.08	0.32	1.39	1.94	0.14	2.54	59.79	18.91	2.10	12.79
1993	0.08	0.28	1.06	2.00	0.24	4.76	66.97	9.54	1.84	13.24
1994	0.03	1.17	1.29	1.06	0.22	4.69	62.73	12.73	1.80	14.28
1995	0.07	2.15	1.26	1.67	0.39	4.37	63.14	14.35	0.65	11.93
1996	0.15	2.42	1.25	1.85	0.57	4.27	57.06	21.56	0.18	10.68
1997	0.07	2.11	1.57	1.57	0.55	3.22	58.99	19.08	0.62	12.22
1998	0.10	2.25	1.46	1.31	0.55	4.02	58.86	20.65	0.48	10.32
1999	0.11	1.48	1.12	1.56	0.90	3.63	60.75	19.63	0.46	10.36
2000	0.14	0.76	1.20	2.43	0.33	3.03	59.91	19.93	0.35	11.92
2001	0.13	0.85	0.70	2.34	0.34	3.26	61.80	20.16	0.37	10.05
2002	0.07	0.40	0.74	2.41	0.17	5.07	63.20	17.05	0.28	10.60
2003	0.09	0.63	0.82	3.23	0.60	4.22	61.77	20.17	0.38	8.10
2004	0.10	1.13	0.82	2.73	0.68	3.41	63.47	20.50	0.39	6.79
2005	0.07	1.32	0.96	2.50	0.31	2.71	63.49	18.14	0.61	9.90
2006	0.06	1.32	0.99	2.56	0.22	4.08	64.38	16.23	0.24	9.93
2007	0.08	1.06	0.82	1.83	0.32	2.78	65.71	17.34	0.25	9.82
2008	0.09	0.96	0.59	2.06	0.25	2.93	64.27	17.36	0.40	11.09
2009	0.09	0.85	0.80	1.59	0.23	3.19	61.61	18.68	0.37	12.59
2010	0.10	1.20	0.59	1.83	0.26	3.15	63.48	18.91	0.46	10.02
2011	0.14	2.48	0.58	1.62	0.44	1.89	58.70	21.40	0.68	12.07
2012	0.12	1.87	0.50	2.88	0.72	3.02	61.61	19.46	0.69	9.14
2013	0.12	1.66	0.51	1.68	0.26	3.66	64.10	17.84	0.68	9.50

Fuente: Elaboración propia con base a datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 36. Número de permisos otorgados por cultivo durante el año 2012

Cultivo	N° de solicitudes recibidas	N° de permisos otorgados
Algodón	27	10
Maíz	62	33
Soja	2	1
Trigo	14	14
Total	105	58

Fuente: Comisión Intersectorial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM). Informe Anual de la Situación General Sobre la Bioseguridad en México. México, 2012. (Preliminar actualizado al 26 de marzo del 2013). México, CIBIOGEM, 2012. Disponible en: http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/sistema_nacional/informes/Informe-anual-sobre-la-bioseguridad-2012.pdf

Cuadro 37. Número de solicitudes recibidas y permitidas, hectáreas permitidas para la siembra experimental y piloto de maíz transgénico por Estado

Estado	N° de solicitudes recibidas	N° de solicitudes permitidas	Hectáreas permitidas	% de hectáreas permitidas.
Chihuahua	5	0	0	0
Chihuahua y Coahuila	1	0	0	0
Chihuahua, Coahuila y Durango	5	3	760.32	23.67177235
Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas	1	0	0	0
Coahuila y Durango	1	0	0	0
Coahuila	1	0	0	0
Nayarit	6	6	2.52	0.078457579
Sinaloa	22	14	790.398	24.60821959
Sonora	6	6	591.99	18.43099289
Tamaulipas	14	4	1,066.70	33.2105576
Total	62	33	3211.9268	100

Fuente: Comisión Intersectorial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM). Informe Anual de la Situación General Sobre la Bioseguridad en México. México, 2012. (Preliminar actualizado al 26 de marzo del 2013). México, CIBIOGEM, 2012. Disponible en: http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/sistema_nacional/informes/Informe-anual-sobre-la-bioseguridad-2012.pdf

Cuadro 38. Producción y consumo aparente de maíz en México de 1961-212 (Ton)

Año	Producción	*Consumo aparente
1961	6,246,106.00	6,277,126.00
1962	6,337,359.00	6,428,837.00
1963	6,870,201.00	7,336,747.00
1964	8,454,046.00	8,206,649.00
1965	8,936,381.00	7,600,718.00
1966	9,271,485.00	8,424,162.00
1967	8,603,279.00	7,354,307.00
1968	9,061,823.00	8,171,266.00
1969	8,410,891.00	7,630,914.00
1970	8,879,385.00	9,640,143.00
1971	9,785,734.00	9,526,255.00
1972	9,222,837.00	8,996,622.00
1973	8,609,132.00	9,725,741.00
1974	7,847,763.00	9,125,978.00
1975	8,448,708.00	11,081,765.00
1976	8,017,294.00	8,929,722.00
1977	10,137,914.00	11,892,493.00
1978	10,930,077.00	12,349,239.00
1979	8,457,899.00	9,205,174.00
1980	12,374,400.00	16,151,584.00
1981	13,988,074.00	17,052,612.00
1982	10,119,665.00	10,489,964.00
1983	13,188,000.00	17,858,003.00
1984	12,788,809.00	15,281,715.00
1985	14,103,454.00	15,825,448.00
1986	11,909,708.00	13,608,490.00
1987	11,606,945.00	15,201,445.00
1988	10,592,291.00	13,887,490.00
1989	10,952,847.00	14,600,486.00
1990	14,635,439.00	18,739,097.00
1991	14,251,500.00	15,657,020.00
1992	16,929,344.00	18,216,508.00
1993	18,125,264.00	18,287,965.00
1994	18,235,826.00	20,946,108.00
1995	18,352,856.00	20,957,149.00
1996	18,023,626.00	23,788,162.00
1997	17,656,258.00	20,043,182.00
1998	18,454,710.00	23,435,369.00

1999	17,706,376.00	23,234,438.00
2000	17,556,900.00	22,898,530.00
2001	20,134,300.00	26,297,095.00
2002	19,297,800.00	24,646,281.00
2003	20,701,400.00	26,451,136.00
2004	21,670,200.00	27,181,833.00
2005	19,338,700.00	25,029,338.00
2006	21,893,209.00	29,319,362.00
2007	23,512,752.00	31,203,257.00
2008	24,320,100.00	33,407,414.00
2009	20,142,816.00	27,114,139.00
2010	23,301,879.00	30,592,260.00
2011	17,635,417.00	27,010,569.00
2012	22,069,254.00	30,811,422.00

Fuente: Elaboración de tabla con datos del SIAP- SAGARPA y SEMARNAT. *El consumo aparente se define como la producción + importaciones – exportaciones

Cuadro 39. Evolución de la Producción de los principales cultivos cíclicos en México 1980-2013 (Ton)

Año	Ajonjolí (%)	Algodón (%)	Arroz (%)	Cebada (%)	Cárta mo (%)	Frijol (%)	Maíz (%)	Sorgo (%)	Soya (%)	Trigo (%)
1980	0.55	8.21	1.80	2.14	1.94	3.78	50.04	18.96	1.30	11.26
1981	0.23	6.26	2.47	1.92	1.13	4.63	48.64	21.16	2.46	11.10
1982	0.17	0.12	2.33	1.92	1.08	4.43	45.79	21.35	2.94	19.87
1983	0.35	0.15	1.69	2.24	1.12	5.17	53.02	19.57	2.76	13.92
1984	0.25	0.18	1.92	2.44	0.84	3.67	50.40	19.86	2.70	17.75
1985	0.24	3.75	2.65	1.76	0.50	2.99	46.29	21.65	3.05	17.11
1986	0.25	1.22	2.19	2.06	0.66	4.36	47.84	19.42	2.85	19.16
1987	0.20	2.09	2.25	2.36	0.84	3.90	44.27	24.09	3.16	16.84
1988	0.15	3.48	1.97	1.60	1.07	3.72	45.74	25.45	0.98	15.83
1989	0.20	1.98	2.24	1.85	0.60	2.52	46.54	21.26	4.22	18.59
1990	0.21	1.90	1.41	1.75	0.57	4.59	52.18	21.32	2.05	14.02
1991	0.14	2.12	1.32	2.20	0.33	5.23	54.12	16.36	2.75	15.42
1992	0.08	0.32	1.39	1.94	0.14	2.54	59.79	18.91	2.10	12.79
1993	0.08	0.28	1.06	2.00	0.24	4.76	66.97	9.54	1.84	13.24
1994	0.03	1.17	1.29	1.06	0.22	4.69	62.73	12.73	1.80	14.28
1995	0.07	2.15	1.26	1.67	0.39	4.37	63.14	14.35	0.65	11.93
1996	0.15	2.42	1.25	1.85	0.57	4.27	57.06	21.56	0.18	10.68
1997	0.07	2.11	1.57	1.57	0.55	3.22	58.99	19.08	0.62	12.22
1998	0.10	2.25	1.46	1.31	0.55	4.02	58.86	20.65	0.48	10.32
1999	0.11	1.48	1.12	1.56	0.90	3.63	60.75	19.63	0.46	10.36
2000	0.14	0.76	1.20	2.43	0.33	3.03	59.91	19.93	0.35	11.92
2001	0.13	0.85	0.70	2.34	0.34	3.26	61.80	20.16	0.37	10.05
2002	0.07	0.40	0.74	2.41	0.17	5.07	63.20	17.05	0.28	10.60
2003	0.09	0.63	0.82	3.23	0.60	4.22	61.77	20.17	0.38	8.10
2004	0.10	1.13	0.82	2.73	0.68	3.41	63.47	20.50	0.39	6.79
2005	0.07	1.32	0.96	2.50	0.31	2.71	63.49	18.14	0.61	9.90
2006	0.06	1.32	0.99	2.56	0.22	4.08	64.38	16.23	0.24	9.93
2007	0.08	1.06	0.82	1.83	0.32	2.78	65.71	17.34	0.25	9.82
2008	0.09	0.96	0.59	2.06	0.25	2.93	64.27	17.36	0.40	11.09
2009	0.09	0.85	0.80	1.59	0.23	3.19	61.61	18.68	0.37	12.59
2010	0.10	1.20	0.59	1.83	0.26	3.15	63.48	18.91	0.46	10.02
2011	0.14	2.48	0.58	1.62	0.44	1.89	58.70	21.40	0.68	12.07
2012	0.12	1.87	0.50	2.88	0.72	3.02	61.61	19.46	0.69	9.14
2013	0.12	1.66	0.51	1.68	0.26	3.66	64.10	17.84	0.68	9.50

Fuente: Elaboración propia con base a datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 40. Evolución de la superficie sembrada de los principales cultivos cíclicos en México de 1980 al 2013 (Hectáreas)

Año	Maíz	Frijol	Arroz	Algodón	Trigo	Cebada	Soya	Sorgo
1980	7,597,251.00	1,967,162.00	153,684.00	365,158.00	777,298.00	347,727.00	159,990.00	1,670,707.00
1983	8,448,508.00	2,204,935.00	165,125.00	216,866.00	899,562.00	326,150.00	415,974.00	1,989,042.00
1985	8,365,957.00	2,079,702.00	269,840.00	208,129.00	1,273,531.00	295,831.00	504,837.00	2,060,135.00
1988	8,010,940.00	2,344,642.00	175,481.00	303,807.00	965,879.00	298,574.00	154,891.00	1,953,232.00
1990	7,917,518.00	2,271,620.00	119,608.00	223,840.00	958,929.00	267,758.00	296,748.00	1,915,717.00
1993	8,247,607.00	2,151,020.00	63,292.00	42,539.00	2,411,510.96	283,522.00	241,390.00	974,280.00
1995	9,079,636.00	2,353,750.00	90,165.00	294,512.00	968,575.00	255,646.00	150,801.00	1,584,394.00
1998	8,520,639.40	2,376,317.70	109,238.20	249,602.30	790,858.00	331,495.00	100,406.80	2,199,241.70
2000	8,444,794.45	2,120,692.74	87,662.35	80,166.37	730,516.42	323,669.02	77,430.30	2,182,193.89
2003	8,126,821.25	2,040,425.05	63,929.16	62,892.45	623,259.92	373,523.46	71,263.00	2,101,543.25
2005	7,978,603.37	1,746,020.42	64,610.47	129,533.43	654,193.52	332,700.15	106,161.96	1,901,246.70
2008	7,942,285.23	1,626,021.82	51,654.19	104,781.28	845,084.73	322,696.05	88,093.00	1,937,312.65
2010	7,860,705.49	1,887,176.77	50,203.99	120,117.81	700,585.48	308,998.39	165,010.70	1,888,731.97
2013	7,487,399.02	1,831,309.49	34,018.90	125,432.35	683,044.42	320,946.35	178,532.98	2,012,330.32

Fuente: Datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 41. Evolución de los rendimientos de los principales cultivos cíclicos en México de 1980-2013 (Ton)

Año	Algodón	Arroz	Cebada	Frijol	Maíz	Sorgo	Soya	Trigo
1980	5,714.00	3,494.00	1,659.00	602.81	1,829.00	3,039.00	2,092.00	3,848.00
1981	5,159.00	4,060.00	2,030.00	668.8	1,824.00	3,613.00	1,953.00	3,714.00
1982	150	3,289.00	1,846.00	623.64	1,798.00	3,673.00	1,731.00	4,356.00
1983	174	3,158.00	1,836.00	656.44	1,777.00	3,185.00	1,758.00	4,041.00
1984	158	3,869.00	2,186.00	554.17	1,855.00	3,080.00	1,762.00	4,358.00
1985	5,790.00	3,731.00	1,911.00	511.63	1,858.00	3,543.00	1,951.00	4,284.00
1986	1,848.00	3,460.00	1,923.00	600.42	1,841.00	3,150.00	1,862.00	3,967.00
1987	2,441.00	3,817.00	2,159.00	572.86	1,706.00	3,405.00	1,760.00	4,469.00
1988	2,744.00	3,604.00	1,499.00	442.88	1,629.00	3,275.00	1,627.00	4,015.00
1989	2,626.00	3,480.00	1,651.00	449.28	1,693.00	3,086.00	2,025.00	3,823.00
1990	2,427.00	3,742.00	1,872.00	614.78	1,994.00	3,289.00	2,014.00	4,214.00
1991	2,247.00	4,095.00	2,042.00	693.08	2,052.00	3,120.00	2,122.00	4,127.00
1992	1,983.00	4,358.00	1,897.00	554.63	2,345.00	3,891.00	1,839.00	3,953.00
1993	1,912.00	4,872.00	2,308.00	687.12	2,440.00	2,941.00	2,093.00	4,082.00
1994	2,014.00	4,256.00	2,653.00	653.78	2,226.00	2,957.00	1,811.00	4,303.00
1995	2,277.00	4,679.00	1,975.00	622.86	2,288.00	3,039.00	1,412.00	3,732.00
1996	2,493.00	4,541.00	2,068.00	658.64	2,239.00	3,117.00	1,143.00	4,171.00
1997	3,050.00	4,140.00	1,930.00	600	2,380.00	3,040.00	1,510.00	4,740.00
1998	2,880.00	4,510.00	1,540.00	590	2,340.00	3,320.00	1,600.00	4,210.00
1999	2,970.00	4,100.00	2,000.00	619.86	2,470.00	2,990.00	1,640.00	4,630.00
2000	2,900.00	4,180.00	2,450.00	590	2,460.00	3,080.00	1,460.00	4,940.00
2001	3,130.00	4,260.00	2,450.00	630	2,580.00	3,380.00	1,650.00	4,770.00
2002	3,110.00	4,500.00	2,610.00	750	2,710.00	2,990.00	1,530.00	5,100.00
2003	3,460.00	4,550.00	2,970.00	740	2,750.00	3,430.00	1,860.00	4,490.00
2004	3,530.00	4,470.00	2,860.00	690	2,820.00	3,820.00	1,500.00	4,480.00
2005	3,130.00	5,070.00	2,490.00	660	2,930.00	3,450.00	1,950.00	4,750.00
2006	3,840.00	4,790.00	2,760.00	800	3,000.00	3,450.00	1,500.00	5,230.00
2007	3,490.00	4,150.00	2,280.00	670	3,210.00	3,500.00	1,410.00	5,080.00
2008	3,660.00	4,460.00	2,510.00	740	3,320.00	3,580.00	2,020.00	5,080.00
2009	3,870.00	4,850.00	2,170.00	860	3,240.00	3,610.00	1,870.00	4,970.00
2010	3,900.00	5,190.00	2,510.00	710	3,260.00	3,930.00	1,090.00	5,420.00
2011	3,860.00	5,100.00	2,230.00	630	2,910.00	3,720.00	1,320.00	5,480.00
2012	4,310.00	5,620.00	3,140.00	690	3,190.00	3,830.00	1,740.00	5,660.00
2013	4,735.00	5,425.00	2,002.00	738	3,194.00	3,735.00	1,520.00	5,293.00

Fuente: Datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 42. Rendimiento de Maíz en México del 1980-2012 (Ton/ha)

Rendimiento (Ton/ha)			
Año	riego	temporal	total
1980	2.73	1.65	4.38
1981	3.06	1.64	4.7
1982	2.9	1.56	4.46
1983	2.86	1.62	4.48
1984	3.17	1.66	4.83
1985	3.36	1.64	5
1986	3.17	1.6	4.77
1987	2.96	1.51	4.47
1988	3.06	1.39	4.45
1989	2.92	1.49	4.41
1990	3.55	1.77	5.32
1991	3.7	1.72	5.42
1992	4.12	1.95	6.07
1993	4.63	1.81	6.44
1994	4.65	1.52	6.17
1995	4.4	1.83	6.23
1996	4.72	1.8	6.52
1997	5.1	1.78	6.88
1998	5.2	1.84	7.04
1999	5.06	2.05	7.11
2000	5.5	1.94	7.44
2001	5.91	2.06	7.97
2002	6.08	2.05	8.13
2003	6.19	2.18	8.37
2004	6.7	2.06	8.76
2005	6.61	1.97	8.58
2006	6.82	2.14	8.96
2007	7.15	2.25	9.4
2008	7.33	2.36	9.69
2009	7.33	2.06	9.39
2010	7.59	2.21	9.8
2011	6.15	2.07	8.22
2012	7.51	2.24	9.75

Fuente: Datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 43. Producción de maíz por riego y temporal en México de 1980-2012 (Ton)

Años	Producción		Total
	riego	temporal	
1980	3,041,759.00	9,332,641.00	12,374,400.00
1981	2,999,531.00	10,988,543.00	13,988,074.00
1982	2,926,226.00	7,193,439.00	10,119,665.00
1983	2,725,019.00	10,462,981.00	13,188,000.00
1984	2,798,398.00	9,990,411.00	12,788,809.00
1985	3,285,768.00	10,817,686.00	14,103,454.00
1986	3,091,197.00	8,818,511.00	11,909,708.00
1987	2,708,343.00	8,898,602.00	11,606,945.00
1988	2,815,400.00	7,776,891.00	10,592,291.00
1989	2,723,773.00	8,229,074.00	10,952,847.00
1990	3,308,531.00	11,326,908.00	14,635,439.00
1991	4,272,790.00	9,978,710.00	14,251,500.00
1992	5,400,869.00	11,528,473.00	16,929,342.00
1993	7,703,658.00	10,421,605.00	18,125,263.00
1994	8,575,389.00	9,660,437.00	18,235,826.00
1995	6,282,634.00	12,070,222.00	18,352,856.00
1996	5,711,182.30	12,314,770.15	18,025,952.45
1997	6,922,452.00	10,733,806.00	17,656,258.00
1998	6,104,276.85	12,350,433.53	18,454,710.38
1999	5,065,098.35	12,641,277.28	17,706,375.63
2000	5,736,423.80	11,820,481.44	17,556,905.24
2001	6,265,127.76	13,869,184.34	20,134,312.10
2002	7,056,413.74	12,241,341.05	19,297,754.79
2003	6,657,241.83	14,044,178.20	20,701,420.03
2004	8,433,695.20	13,252,138.14	21,685,833.34
2005	9,006,759.70	10,331,953.19	19,338,712.89
2006	9,131,993.86	12,761,215.39	21,893,209.25
2007	10,211,646.68	13,301,105.17	23,512,751.85
2008	10,436,900.02	13,973,378.51	24,410,278.53
2009	10,219,218.18	9,923,597.58	20,142,815.76
2010	10,622,978.20	12,678,900.78	23,301,878.98
2011	7,663,042.38	9,972,374.92	17,635,417.30
2012	9,348,777.79	12,720,476.63	22,069,254.42

Fuente: Datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 44. Superficie sembrada de maíz en México de 1980-2012 (hectáreas)

Año	Superficie sembrada (ha)		Total
	riego	temporal	
1980	1,159,414.00	6,437,837.00	7,597,251.00
1981	1,028,686.00	7,671,263.00	8,699,949.00
1982	1,119,184.00	7,342,508.00	8,461,692.00
1983	1,005,866.00	7,442,642.00	8,448,508.00
1984	989,653.00	6,941,976.00	7,931,629.00
1985	1,006,515.00	7,359,442.00	8,365,957.00
1986	1,055,986.00	7,029,599.00	8,085,585.00
1987	967,064.00	7,319,402.00	8,286,466.00
1988	1,009,071.00	7,001,869.00	8,010,940.00
1989	962,993.00	6,601,270.00	7,564,263.00
1990	958,802.00	6,958,716.00	7,917,518.00
1991	1,207,460.00	6,522,578.00	7,730,038.00
1992	1,388,020.00	6,614,655.00	8,002,675.00
1993	1,718,987.00	6,528,620.00	8,247,607.00
1994	1,897,048.00	7,299,430.00	9,196,478.00
1995	1,456,917.00	7,622,719.00	9,079,636.00
1996	1,229,322.00	7,409,723.00	8,639,045.00
1997	1,384,207.00	7,748,867.00	9,133,074.00
1998	1,225,156.50	7,295,482.90	8,520,639.40
1999	1,029,170.20	7,466,705.34	8,495,875.54
2000	1,060,262.93	7,384,531.52	8,444,794.45
2001	1,068,565.71	7,328,313.15	8,396,878.86
2002	1,174,047.50	7,096,891.76	8,270,939.26
2003	1,115,569.87	7,011,251.38	8,126,821.25
2004	1,326,576.07	7,077,064.28	8,403,640.35
2005	1,406,672.29	6,571,931.08	7,978,603.37
2006	1,351,852.50	6,455,487.66	7,807,340.16
2007	1,452,322.60	6,665,045.71	8,117,368.31
2008	1,470,056.51	6,472,228.72	7,942,285.23
2009	1,410,017.98	6,316,091.62	7,726,109.60
2010	1,425,157.46	6,435,548.03	7,860,705.49
2011	1,715,310.50	6,034,990.69	7,750,301.19
2012	1,269,197.47	6,103,020.72	7,372,218.19

Fuente: Datos del SIAP-SAGARPA

Cuadro 45. Producción, Importaciones y consumo aparente de maíz en México de 1960-2012 (Ton)

Año	Importaciones	Producción	Consumo aparente
1961	31,022.00	6,246,106.00	6,277,126.00
1962	94,946.00	6,337,359.00	6,428,837.00
1963	466,559.00	6,870,201.00	7,336,747.00
1964	35,040.00	8,454,046.00	8,206,649.00
1965	11,126.00	8,936,381.00	7,600,718.00
1966	4,486.00	9,271,485.00	8,424,162.00
1967	4,918.00	8,603,279.00	7,354,307.00
1968	5,499.00	9,061,823.00	8,171,266.00
1969	8,442.00	8,410,891.00	7,630,914.00
1970	760,901.00	8,879,385.00	9,640,143.00
1971	17,228.00	9,785,734.00	9,526,255.00
1972	197,479.00	9,222,837.00	8,996,622.00
1973	1,143,531.00	8,609,132.00	9,725,741.00
1974	1,278,232.00	7,847,763.00	9,125,978.00
1975	2,636,597.00	8,448,708.00	11,081,765.00
1976	912,428.00	8,017,294.00	8,929,722.00
1977	1,754,772.00	10,137,914.00	11,892,493.00
1978	1,419,763.00	10,930,077.00	12,349,239.00
1979	747,403.00	8,457,899.00	9,205,174.00
1980	3,777,277.00	12,374,400.00	16,151,584.00
1981	3,065,359.00	13,988,074.00	17,052,612.00
1982	370,541.00	10,119,665.00	10,489,964.00
1983	4,690,865.00	13,188,000.00	17,858,003.00
1984	2,497,815.00	12,788,809.00	15,281,715.00
1985	1,725,737.00	14,103,454.00	15,825,448.00
1986	1,703,582.00	11,909,708.00	13,608,490.00
1987	3,602,897.00	11,606,945.00	15,201,445.00
1988	3,301,829.00	10,592,291.00	13,887,490.00
1989	3,649,219.00	10,952,847.00	14,600,486.00
1990	4,104,418.00	14,635,439.00	18,739,097.00
1991	1,421,705.00	14,251,500.00	15,657,020.00
1992	1,305,670.00	16,929,344.00	18,216,508.00
1993	210,644.00	18,125,264.00	18,287,965.00
1994	2,746,639.00	18,235,826.00	20,946,108.00
1995	2,686,921.00	18,352,856.00	20,957,149.00
1996	5,842,750.00	18,023,626.00	23,788,162.00
1997	2,518,862.00	17,656,258.00	20,043,182.00

1998	5,211,863.00	18,454,710.00	23,435,369.00
1999	5,545,811.00	17,706,376.00	23,234,438.00
2000	5,347,619.00	17,556,900.00	22,898,530.00
2001	6,174,028.00	20,134,300.00	26,297,095.00
2002	5,512,911.00	19,297,800.00	24,646,281.00
2003	5,764,149.00	20,701,400.00	26,451,136.00
2004	5,518,690.00	21,670,200.00	27,181,833.00
2005	5,743,678.00	19,338,700.00	25,029,338.00
2006	7,609,940.00	21,893,209.00	29,319,362.00
2007	7,954,729.00	23,512,752.00	31,203,257.00
2008	9,145,987.00	24,320,100.00	33,407,414.00
2009	7,260,619.00	20,142,816.00	27,114,139.00
2010	7,848,998.00	23,301,879.00	30,592,260.00
2011	9,476,171.00	17,635,417.00	27,010,569.00
2012	9,515,074.00	22,069,254.00	30,811,422.00

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA

**Cuadro 46. Principales empresas agroalimentarias en México durante el 2012
(Ventas netas)**

Lugar	Empresa	Ventas netas	Var. % 10/11
1	Syngenta Agro	20,868.10	28.6
2	Grupo Monsanto México	5,230.50	-0.8
3	Grupo Ceres	1,463.80	12.4
4	Grupo Bimbo	133,712.00	14.1
5	Grupo Lala	66,986.00	4.4
6	Gruma	57,644.70	23.7
7	Grupo Nestlé	45,000.00	9.8
8	Industrias Bachoco	27,735.00	12.2
9	Danone México	16,710.10	17.2
10	Grupo Industrial Maseca	15,208.90	28.3
11	Alpura	12,106.70	7.1
12	Grupo Herdez	9,697.00	9.3
13	Pilgrim's Pride	9,416.70	15.6
14	Grupo Bafer	8,803.70	18.7
15	Grupo Minsa	5,022.80	18.5

Fuente: Información tomada de Expansión, "Las 500 grandes empresas más importantes de México,

Expansión.25 de junio-julio, 2012.P.294.

Cuadro 47. Superficie por tipo de uso de suelo o vegetación por entidad federativa, 2011

Tipo de Suelo	Hectáreas	Porcentaje
Acuícola	106,072	0.1
Agricultura de humedad	206,413	0.1
Agricultura de riego	10,040,840	5.1
agricultura de temporal	22,342,182	11.5
Bosque cultivado	59,546	0.0
Bosque coníferas	16,771,370	8.6
Bosque de encino	15,494,823	7.9
Bosque mesófilo de montaña	1,853,264	0.9
Especial (otros tipos)	446,705	0.2
Matorral xerófilo	56,847,756	29.1
No aplicable	4,575,706	2.3
Pastizal	11,829,578	6.1
Pastizal cultivado	12,943,253	6.6
Selva caducifolia	16,548,704	8.5
Selva espinosa	1,874,700	1.0
Selva perennifolia	9,149,493	4.7
Selva subcaducifolia	4,227,651	2.2
Sin vegetación aparente	943,147	0.5
Vegetación hidrófila	2,585,022	1.3
Vegetación inducida	6,256,544	3.2
Total	195,102,769	100

Fuente: NEGI. Continuo Nacional de Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 Serie V, 2011.

Cuadro 48. Evolución en el uso de insecticidas en México de agroquímicos en México (2000-2012)

Año	Insecticidas	Herbicidas	Fungicidas y bactericidas	Total
2000	18,878	19,760	23,424	62,062
2001	15,226	19,906	19,806	54,938
2002	9,851	10,840	7,995	28,685
2003	13,245	17,013	10,658	40,916
2004	15,515	18,393	12,407	46,315
2005	19,188	32,823	36,773	88,784
2006	19,750	32,344	35,472	87,566
2007	27,196	36,587	50,040	113,823
2008	25,155	32,582	52,131	109,868
2009	26,024	32,019	52,290	110,333
2010	26,671	31,878	55,331	113,880
2011	30,823	34,735	53,091	118,649
2012	37,501	37,684	41,293	116,478

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO

Cuadro 49. Evolución de producción, consumo, importaciones y exportaciones de Fertilizantes en México de 1960-2000

Año	Producción	Consumo	Importaciones	Exportaciones
1961	103,517	191,000	87,000	0
1962	131,500	203,600	73,100	0
1963	171,000	279,000	97,000	0
1964	187,859	288,158	112,433	7,000
1965	201,478	336,886	130,861	2,000
1966	248,000	396,900	162,700	2,000
1967	362,416	430,626	68,258	1,514
1968	417,192	498,671	87,743	5,910
1969	554,167	560,798	48,510	41,460
1970	579,995	537,721	35,452	77,550
1971	627,430	614,679	75,398	87,863
1972	700,152	679,171	89,242	110,877
1973	781,986	780,127	94,759	98,719
1974	817,369	864,487	80,665	39,834
1975	863,698	1,073,464	209,714	990
1976	855,679	1,120,262	307,551	29,635
1977	893,253	1,067,732	228,599	75,365
1978	820,367	1,066,615	313,297	50,541
1979	868,541	1,134,400	331,118	47,813
1980	940,487	1,237,913	327,126	27,900
1981	1,113,630	1,560,985	461,073	9,012
1982	1,317,446	1,671,942	474,939	5,784
1983	1,311,011	1,485,800	232,453	83,500
1984	1,430,503	1,660,900	301,680	57,752
1985	1,572,500	1,764,100	370,500	6,900
1986	1,489,500	1,796,600	318,800	48,200
1987	1,707,785	1,887,880	148,800	79,942
1988	1,705,740	1,757,400	139,200	79,176
1989	1,945,400	1,739,900	122,100	167,100
1990	1,742,200	1,798,400	110,700	192,600
1991	1,941,700	1,619,400	80,400	369,900
1992	1,728,600	1,616,000	159,700	319,400
1993	1,584,100	1,591,900	391,300	236,000
1994	1,641,100	1,647,900	340,300	353,400
1995	1,737,000	1,286,000	125,000	711,000
1996	1,921,400	1,636,400	401,400	597,000
1997	1,753,700	1,644,100	545,000	654,800
1998	1,669,600	1,804,300	781,300	643,600

1999	1,464,200	1,776,000	973,460	591,152
2000	1,137,800	1,832,000	1,117,959	343,435
2001	932,600	1,865,378	1,282,232	265,872
2002	477,658	1,711,900	1,373,538	77,300
2003	415,150	3,410,888	0	0
2004	807,729	3,354,026	2,885,830	8,675
2005	753,107	3,597,104	2,878,733	34,021
2006	707,900	707,900	2,916,532	232,414
2007	990,164	5,099,348	1,881,719	236,285
2008	1,102,821	4,317,385	3,913,406	698,842
2009	1,673,126	3,619,978	2,480,892	785,638
2010	1,733,175	3,664,120	2,569,540	668,928
2011	1,656,707	4,641,979	3,447,477	814,905
2012	1,871,181	4,154,208	2,999,274	998,408

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO. * Nota a partir del 2003 la metodología de la FAO cambio así que hubo que hacer una sumatoria para sacar los totales.

Cuadro 50. Uso de plaguicidas en México por cultivo en 2009 (Porcentaje)

Cultivo.	Millones de dólares	%
Maíz	207	29.45
Hortalizas	186	26.46
Frutales	73	10.38
Papa	57	8.11
Caña de azúcar	40	5.69
otros cultivos	140	19.91
Total	703	100

Fuente: Información basada en Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología (PROCCYT). *Informe anual 2013*. México, PROCCYT, 2013. Disponible en <http://www.proccyt.org.mx/informe2013.pdf> Consultado 1 de diciembre del 2014 e información del SIAP SAGARPA y SENASICA.

Cuadro 51. Casos de intoxicación por plaguicidas en México (2012)

Lugar	Estado	Total de casos de intoxicación	Porcentaje
1	Aguascalientes	12	0.29
2	Baja California	43	1.04
3	Baja California Sur	30	0.73
4	Campeche	24	0.58
5	Coahuila	12	0.29
6	Colima	56	1.36
7	Chiapas	288	6.97
8	Chihuahua	73	1.77
9	Distrito Federal	39	0.94
10	Durango	7	0.17
11	Guanajuato	206	4.99
12	Guerrero	245	5.93
13	Hidalgo	132	3.20
14	Jalisco	799	19.35
15	Edo. Méx.	216	5.23
16	Michoacán	268	6.49
17	Morelos	213	5.16
18	Nayarit	260	6.30
19	Nuevo León	25	0.61
20	Oaxaca	228	5.52
21	Puebla	83	2.01
22	Querétaro	106	2.57
23	Quintana Roo	23	0.56
24	San Luis Potosí	39	0.94
25	Sinaloa	228	5.52
26	Sonora	29	0.70
27	Tabasco	29	0.70
28	Tamaulipas	94	2.28
29	Tlaxcala	3	0.07
30	Veracruz	237	5.74
31	Yucatán	24	0.58
32	Zacatecas	59	1.43
	Total	4130	100

Fuente: Información tomada de Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología (PROCCYT). *Informe anual 2013*. México, PROCCYT, 2013. Disponible en <http://www.proccyt.org.mx/informe2013.pdf> Consultado 1 de diciembre del 2014.

Cuadro 52. Superficie total sembrada, cosechada, producción, rendimiento, precio medio rural y valor de la producción de maíz de grano de 1980-2012.

Superficie total sembrada, cosechada, producción rendimiento, precio medio rural y valor de la producción del maíz de grano de 1980 a 2012																				
año	superficie sembrada (ha)		Total	superficie cosechada (ha)		Total	producción (ton)		Total	rendimiento (Ton/ha)		total	precio medio rural \$/ton		Total	valor producción (miles \$)		Total		
	riego	temporal		riego	temporal		riego	temporal		riego	temporal		riego	temporal		riego	temporal		riego	temporal
1980	1,159,414.00	6,437,837.00	7,597,251.00	1,115,492.00	5,650,987.00	6,766,479.00	3,041,759.00	9,332,641.00	12,374,400.00	2.73	1.65	4.38	4.87	5.07	9.94	14,824.99	47,281.99	62,106.98		
1981	1,028,686.00	7,671,263.00	8,699,949.00	980,593.00	6,688,099.00	7,668,692.00	2,999,531.00	10,988,543.00	13,988,074.00	3.06	1.64	4.7	6.64	6.92	13.56	19,931.86	76,021.96	95,953.82		
1982	1,119,184.00	7,342,508.00	8,461,692.00	1,009,058.00	4,620,491.00	5,629,549.00	2,926,226.00	7,193,439.00	10,119,665.00	2.9	1.56	4.46	9.4	9.76	19.16	27,501.49	70,182.85	97,684.34		
1983	1,005,866.00	7,442,642.00	8,448,508.00	951,421.00	6,469,896.00	7,421,317.00	2,725,019.00	10,462,981.00	13,188,000.00	2.86	1.62	4.48	18.76	18.67	37.43	51,132.26	195,374.87	246,507.13		
1984	989,653.00	6,941,976.00	7,931,629.00	883,060.00	6,009,622.00	6,892,682.00	2,798,398.00	9,990,411.00	12,788,809.00	3.17	1.66	4.83	31.67	34.33	66	88,632.18	342,935.03	431,567.21		
1985	1,006,515.00	7,369,442.00	8,366,957.00	978,190.00	6,611,347.00	7,589,537.00	3,285,768.00	10,817,686.00	14,103,454.00	3.36	1.64	5	49.98	53.38	103.36	164,225.45	577,443.79	741,669.24		
1986	1,055,986.00	7,029,599.00	8,085,585.00	973,765.00	5,496,736.00	6,470,501.00	3,091,197.00	8,818,511.00	11,909,708.00	3.17	1.6	4.77	89.31	94.69	184	276,068.65	835,059.29	1,111,127.94		
1987	967,064.00	7,319,402.00	8,286,466.00	913,794.00	5,890,480.00	6,804,274.00	2,708,343.00	8,898,602.00	11,606,945.00	2.96	1.51	4.47	222.43	255.38	477.81	602,415.34	2,272,505.55	2,874,920.89		
1988	1,009,071.00	7,001,869.00	8,010,940.00	918,438.00	5,584,236.00	6,502,674.00	2,815,400.00	7,776,891.00	10,592,291.00	3.06	1.39	4.45	365.99	375.66	741.65	1,030,419.97	2,921,440.77	3,951,860.74		
1989	962,993.00	6,601,270.00	7,564,263.00	931,439.00	5,538,263.00	6,469,702.00	2,723,773.00	8,229,074.00	10,952,847.00	2.92	1.49	4.41	461.7	470.24	931.94	1,267,552.58	3,869,623.37	5,127,175.95		
1990	958,802.00	6,958,716.00	7,917,518.00	930,857.00	6,408,015.00	7,338,872.00	3,308,531.00	11,326,908.00	14,635,439.00	3.55	1.77	5.32	575.91	619.27	1195.18	1,905,399.94	7,014,430.83	8,919,830.77		
1991	1,207,460.00	6,522,578.00	7,730,038.00	1,154,508.00	5,792,323.00	6,946,831.00	4,272,790.00	9,978,710.00	14,251,500.00	3.7	1.72	5.42	686.92	716.04	1402.96	2,935,085.81	7,145,116.66	10,080,202.47		
1992	1,388,020.00	6,614,655.00	8,002,675.00	1,311,056.00	5,908,296.00	7,219,352.00	5,400,869.00	11,528,473.00	16,929,342.00	4.12	1.95	6.07	751.78	765.65	1517.43	4,060,281.76	8,826,775.10	12,887,056.86		
1993	1,718,987.00	6,528,620.00	8,247,607.00	1,664,090.00	5,764,135.00	7,428,225.00	7,703,658.00	10,421,605.00	18,125,263.00	4.63	1.81	6.44	753.93	777.93	1531.86	5,807,996.80	8,107,265.64	13,915,262.44		
1994	1,897,048.00	7,299,430.00	9,196,478.00	1,842,858.00	6,351,110.00	8,193,968.00	8,575,389.00	9,660,437.00	18,235,826.00	4.65	1.52	6.17	646.81	664.57	1311.38	5,546,675.36	6,420,012.53	11,966,687.89		
1995	1,456,917.00	7,622,719.00	9,079,636.00	1,427,635.00	6,592,757.00	8,020,392.00	6,282,634.00	12,070,222.00	18,352,856.00	4.4	1.83	6.23	923.8	1,178.89	2102.69	5,803,909.90	14,229,480.84	20,033,390.74		
1996	1,229,322.00	7,409,723.00	8,639,045.00	1,208,974.00	6,842,267.00	8,051,241.00	5,711,182.30	12,314,770.15	18,025,952.45	4.72	1.8	6.52	1,494.87	1,406.67	2901.54	8,537,472.92	17,322,814.82	25,860,287.74		
1997	1,384,207.00	7,748,867.00	9,133,074.00	1,358,532.00	6,047,529.00	7,406,061.00	6,922,452.00	10,733,806.00	17,656,258.00	5.1	1.78	6.88	1,383.64	1,334.47	2718.11	9,578,210.32	14,323,995.28	23,902,205.60		
1998	1,225,156.50	7,295,482.90	8,520,639.40	1,174,107.70	6,702,711.45	7,876,819.15	6,104,276.85	12,350,433.53	18,454,710.38	5.2	1.84	7.04	1,383.52	1,477.14	2860.66	8,445,374.27	18,243,374.43	26,688,748.70		
1999	1,029,170.20	7,466,705.34	8,495,875.54	1,001,976.50	6,160,725.74	7,162,702.24	5,065,098.35	12,641,277.28	17,706,375.63	5.06	2.05	7.11	1,397.91	1,477.14	2875.05	7,080,637.54	18,672,952.99	25,753,490.53		
2000	1,060,262.93	7,384,531.52	8,444,794.45	1,044,018.05	6,087,162.69	7,131,180.74	5,736,423.80	11,820,481.44	17,556,905.24	5.5	1.94	7.44	1,483.99	1,619.32	3003.31	8,512,774.43	17,959,105.22	26,471,879.65		
2001	1,068,565.71	7,328,313.15	8,396,878.86	1,060,417.16	6,750,429.70	7,810,846.86	6,265,127.76	13,869,184.34	20,134,312.10	5.91	2.06	7.97	1,319.04	1,510.72	2829.76	8,263,961.42	20,962,435.05	29,216,396.47		
2002	1,174,047.50	7,096,891.76	8,270,939.26	1,160,409.52	5,958,508.52	7,118,918.04	7,056,413.74	12,241,341.05	19,297,754.79	6.08	2.05	8.13	1,357.28	1,583.16	2940.44	9,577,524.09	19,379,973.44	28,957,497.53		
2003	1,115,569.87	7,011,251.38	8,126,821.25	1,074,937.35	6,445,980.38	7,520,917.73	6,657,241.83	14,044,178.20	20,701,420.03	6.19	2.18	8.37	1,499.38	1,674.25	3173.63	9,981,717.45	23,513,396.64	33,495,114.09		
2004	1,326,576.07	7,077,064.28	8,403,640.35	1,259,739.10	6,436,682.73	7,696,421.83	8,433,695.20	13,252,138.14	21,685,833.34	6.7	2.06	8.76	1,586.37	1,737.28	3323.65	13,378,947.92	23,022,680.31	36,401,628.23		
2005	1,406,672.29	6,571,931.08	7,978,603.37	1,362,858.14	5,242,756.19	6,605,614.33	9,006,759.70	10,331,953.19	19,338,712.89	6.61	1.97	8.58	1,402.84	1,730.56	3133.4	12,635,021.13	17,880,094.24	30,515,115.37		
2006	1,351,852.50	6,455,487.66	7,807,340.16	1,339,806.45	5,955,035.59	7,294,842.04	9,131,993.86	12,761,215.39	21,893,209.25	6.82	2.14	8.96	1,720.53	2,218.08	3938.61	15,711,904.47	28,305,457.66	44,017,362.13		
2007	1,452,322.60	6,665,045.71	8,117,368.31	1,428,915.12	5,904,361.72	7,333,276.84	10,211,646.68	13,301,105.17	23,512,751.85	7.15	2.25	9.4	2,318.18	2,537.04	4855.22	23,672,469.57	33,745,432.92	57,417,902.49		
2008	1,470,056.51	6,472,228.72	7,942,285.23	1,423,284.94	5,921,060.70	7,344,345.64	10,436,900.02	13,973,378.51	24,410,278.53	7.33	2.36	9.69	2,785.15	2,840.87	5626.02	29,068,295.38	39,696,555.23	68,764,850.61		
2009	1,410,017.98	6,316,091.62	7,726,109.60	1,394,542.99	4,828,503.55	6,223,046.54	10,219,218.18	9,923,597.58	20,142,815.76	7.33	2.06	9.39	2,661.91	2,946.37	5608.28	27,202,636.73	29,238,598.46	56,441,235.19		
2010	1,425,157.46	6,435,548.03	7,860,705.49	1,399,397.05	5,748,648.72	7,148,045.77	10,622,978.20	12,678,900.78	23,301,878.98	7.59	2.21	9.8	2,555.07	3,035.51	5590.58	27,142,421.74	38,486,965.89	65,629,387.63		
2011	1,715,310.50	6,034,990.69	7,750,301.19	1,246,859.43	4,822,232.20	6,069,091.63	7,663,042.38	9,972,374.92	17,635,417.30	6.15	2.07	8.22	4,032.11	4,112.93	8145.04	30,898,211.41	41,015,643.83	71,913,855.24		
2012	1,269,197.47	6,103,020.72	7,372,218.19	1,245,652.73	6,678,247.00	6,923,899.73	9,348,777.79	12,720,476.63	22,069,254.42	7.51	2.24	9.75	3,994.04	4,021.09	8015.13	37,339,364.31	51,150,210.32	88,489,574.63		
																		0.00		

Fuente:Elaboración propia con datos de SAGARPA y SIAP

BIBLIOGRAFÍA

A. Altieri Miguel y Walter A, Pengue, “La soja transgénica en América Latina. Una maquinaria de hambre, deforestación y devastación sociológica”. Disponible en <http://www.biodiversidadla.org> Consultado el 18 de septiembre del 2012.

A. Hernández, Valeria, “El fenómeno económico y cultural del boom de la soja y el empresariado innovador”, *Desarrollo económico*, vol., 47, núm. 187, Argentina, Instituto de Desarrollo Económico y Social, octubre-diciembre 2007, pp.331-365.

Acosta, Irma. “Capitalismo agrario y sojización en la pampa Argentina. Las razones del desalojo laboral”, *Revista Laboratorio. Estudios sobre el cambio estructural y desigualdad social*. Año 10, núm.22, Argentina, Instituto de Investigaciones Gino Germani, Facultad de Ciencias Sociales, UBA, Invierno 2008, pp.8-12. Disponible en http://mpa.ub.uni-muenchen.de/11493/1/MPRA_paper_11493.pdf Consultado 18 de septiembre del 2012.

Aguado-Santacruz, Gerardo, *Introducción al uso y manejo de los biofertilizantes en la agricultura*, México, Instituto Nacional de Investigaciones, forestales, agrícolas y pecuarias, campo experimental Bajío Celaya (INIFAP), 2012.

Alimonda, Héctor, *Los tormentos de la materia: aportes para una ecología política latinoamericana*, Buenos Aires, CLACSO, 2006.

Altieri, Miguel, “Biotecnología agrícola en el mundo en desarrollo. Mitos, riesgos y alternativas”, *Ciencias*. México, Facultad de Ciencias UNAM, No.92-93, Octubre 2008-Marzo 2009.

-----, *Gentic, Engineering in Agricultura: The myths, Enviromental Risks, and Alternatives*, California, Oakland: Institute for Food and Development policy: Food Firt Books, 2004.

Álvarez-Buylla Elena y Alma Piñeyro, “Riesgos y peligros de la dispersión de maíz transgénico en México”. *Ciencias*, México, Facultad de Ciencias UNAM, No. 92-93, Octubre 2008-Marzo 2009.

Álvarez-Buylla Elena y Alma Piñeyro, *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México*, México, UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad, 2013.

Álvarez-Buylla, Elena, “Aspectos Ecológicos, Biológicos y de agrobiodiversidad de los impactos del maíz transgénico” en Muñoz Julio, *Alimentos Transgénicos: Ciencia, Ambiente y Mercado: Un debate abierto*, México, Siglo XXI, 2004.

Álvarez-Buylla Elena y M. Benítez K., “Complejidad genética, morfogénesis y transgénicos: las plantas como estudio de caso”, en Flores Jorge Valdés y Gustavo Martínez (Comp.), *Encuentros con la complejidad*, México, UNAM/siglo XXI, 2011.

Anderson, Luke, *Transgénicos: Ingeniería Genética, Alimentos y Nuestro Medio Ambiente*, Madrid, GAIA Proyecto 2050, 2001.

Antunes, Ricardo, “Fordismo, toyotismo y acumulación flexible”, *¿Adiós al trabajo? Ensayo sobre la metamorfosis y el rol central del mundo del trabajo*, Brasil, Cortez Editora, 2003, pp.25-51.

Appendini, Kirsten, *De la milpa a los tortibones*, México, El colegio de México, 1992.

-----, *Género y trabajo: estrategias rurales en el nuevo contexto agrícola mexicano*, Roma, FAO, 2006.

-----, “Maíz y Tortillas en la región del TLCAN: Los nuevos actores en la cadena”. En Julio, Prudencio, *Desafíos en la globalización a los sistemas agroalimentarios en América Latina*. Bolivia, Imprenta Punto de Encuentro, 2010. Disponible en: <http://www.bivica.org/upload/sistemas-agroalimentarios.pdf>. Consultado 18 de octubre del 2015.

Aparicio, Susana, Norma Giarraca y Miguel Teubal, “Las transformaciones en la agricultura; el impacto sobre los sectores”, en Jorrot J (comp.) *Después de Germani. Exploraciones sobre estructura de la Argentina*, Buenos Aires, Paidós, 1992.

Aronskind, Ricardo y Gabriel Vommaro, *Campos de Batalla. Las rutas, los medios y las plazas en el nuevo conflicto agrario*, Buenos Aires, Prometeo Libros, 2010.

Arroyo, Gonzalo, *La biotecnología y el problema alimentario en México*, México, UAM-Xochimilco y Editorial Plaza y Valdés, 1989.

Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid), *Situación de la siembra Directa*, en www.aapresid.org.ar

Banchero, Carlos (coord.), *La difusión de los cultivos transgénicos en la Argentina*. Buenos Aires, editorial Facultad de Agronomía/UBA, 2003.

Bárceñas, Alicia, *Los Transgénicos en América Latina y el Caribe: Un Debate Abierto*, Santiago de Chile, CEPAL, 2004.

Barreda, Andrés, Nashelly Ocampo y Gonzalo Flores, “El proceso de subordinación alimentaria mundial” en Ceceña, Ana y Andrés Barreda (coords.), *Producción estratégica y hegemonía mundial*, México, Siglo XXI, 1995, pp.286-337.

Barri, Fernando y Wahren, Juan, “El modelo sojero de desarrollo en la Argentina: tensiones y conflictos en la era del neocolonialismo de los agronegocios y el cientificismo-tecnológico”, *Realidad Económica*, Buenos Aires, IADE, núm. 255, Diciembre, pp. 43-65, 2010.

Barkin, David, “Estrategias de los campesinos mexicanos: alternativas frente a la globalización”, Bogotá, *Seminario Internacional*, Pontificia Universidad Javeriana, agosto 2012.

Barsky Osvaldo y Mabel Dávila, *La rebelión del campo. Historia del Conflicto agrario Argentino*, Buenos Aires, Sudamericana, 2008.

Bartra, Armando, *Cosechas de ira. Economía política de la contrareforma agraria*, México, Ítaca, 2003.

-----, *El capital en su laberinto. De la renta de la tierra a la renta de la vida*, México, Ítaca, 2006.

-----, *Los transgénicos, ¿Quién los necesita?*, México, Cámara de Diputados LIX Legislatura grupo Parlamentario del PRD, 2005.

-----, *El hombre de hierro. Los límites sociales y naturaleza del capital*. México, Ítaca, 2008.

-----, “México y el TLCAN: Crónica de un desastre anunciado”, en Bolpress, Disponible en http://www.bilaterals.org/arti-cle.php3?id_article=3087&lang=es Consultado el 21 de mayo del 2015.

Bejarano, Fernando et al., *Impactos del Libre Comercio, Plaguicidas y Transgénicos en la Agricultura de América Latina*, Estado de México, Editores Texcoco, 2003.

Benz, B. “Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano”, *Arqueología Mexicana*, México, No 5(25), 1997, pp.17-23.

Bethel M. Luna, y Ma. Hinojosa, “Perspectivas de desarrollo de la industria semillera de maíz en México”, *Rev. Fitotec.* México. Vol. 45 (1), 2012.

Biodiversidad, sustento y culturas, “El maíz y la vida en la siembra. Testimonios indígenas del maíz y la autonomía en México”, en *Cuadernos de Biodiversidad sustento y culturas*, Montevideo, No.26, enero, 2009.

Bisang, R. y Sztulwark, S. “Tramas productivas de alta tecnología y ocupación. El caso de la soja transgénica en Argentina.”, en *Trabajo, ocupación y empleo. Especialización productiva, tramas y negociación colectiva*, Buenos Aires, Serie Estudios /4. Ministerio del Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Gobierno de Argentina, 2006. Disponible en: www.losgrobo.com.ar/...tramas-productivas-de-alta-tecnologia-y-ocupac Consultado 1 de junio del 2012.

Boege, Eckart, *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2009.

Bolívar Echeverría, “La múltiple modernidad de América Latina”, en *Contrahistorias*. México, El hilo de América, N.4, marzo-agosto, 2005, pp.56-65.

Botta, G. y Selis, D., *Diagnóstico sobre el impacto producido por la adopción de la técnica de siembra directa sobre el empleo rural*, Buenos Aires, CADIR, 2003. Disponible en: <http://www.unlu.edu.ar/~maqagro/Sd%20Botsels.pdf> Consultado 5 de junio del 2012.

Braudel, Fernando, *Civilisation matérielle et capitalisme (XV-XVIII siècle)*. Trad. por Josefina Gómez, Barcelona, Editorial Labor S.A, 1974, pp.19-139.

Bravo, Elizabeth, *Soya, Instrumento de control de la agricultura y la alimentación*, Ecuador, Red por una América Libre de Transgénicos, Acción Ecológica, 2005.

-----, “Introducción”, en Lucía Bravo (coord.), *Los señores de la soja: la agricultura transgénica en América Latina*. Argentina, Fundación Centro de Integración, Comunicación, Cultura y Sociedad (CICCUS) y Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), 2010, pp. 9-30. Disponible En <http://bibliotecavirtual.claso.org.ar/ar/libros/soja.pdf>

Brenbrook, C, “Troublend times amid commercial success for Roundup soybean: glyphosate efficacy is slipping and instable transgene expresion erodes plant defenses and yields”, Estados Unidos, Northwest Science and Environmental Policy Center, 2001.

Cadena, Miriam, *Maíz transgénico en México: posibles implicaciones económicas, ecológicas y sociales de su introducción*, México, Tesis de Licenciatura, Facultad de Economía, UNAM, 2011.

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Casefe), *Informe del Mercado Argentino de Productos Fitosanitarios 2012*, Argentina, Casefe, 2012.

Campaña Nacional Sin maíz no hay país, “Cronología de los tres años, acciones mediáticas, reuniones, foros, marchas, carteles”, disponible <http://www.sinmaiznohaypais.org/?q=node/69> Consultado 8 de Junio del 2015.

Carrasco, Andrés, Norma Sánchez y Liliana Tamgano, *Modelo agrícola e impacto socio-ambiental en la Argentina: monocultivo y agronegocios*, La Plata, AUGM- Comité de

Medio Ambiente, 2012. Disponible en: http://alainet.org/images/MODELO%20AGRICOLA%20E%20IMPACTO%20SOCIO%20AMBIENTAL%20EN%20LA%20ARGENTINA_%20MONOCULTIVO%20Y%20AGRONEGOCIOS.pdf Consultado 5 de enero del 2015.

Carrizo Cecilia y Mauricio Berger, “Luchas contra los pilares de los agronegocios en Argentina: transgénicos, agro tóxicos y CONABIA”, *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, Núm. 16, septiembre 2014- Págs. 4-28. Disponible en: <http://revistas.flacsoandes.edu.ec/letrasverdes/issue/current/showToc> Consultado 5 de enero del 2015.

Casas, Rosalía et al., *La biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas, México*, UNAM: Instituto de Investigaciones Sociales y UAM: Unidad Azcapotzalco Departamento de sociología, 1992.

Cecon, Eliane, “La revolución verde: tragedia en dos actos”, *Ciencias* 91, julio-septiembre, 2008, pp.20-29. Disponible en: <http://www.revistacienciasunam.com/images/stories/Articles/91/02/La%20revolucion%20verde%20tragedia%20en%20dos%20actos.pdf> Consultado 10 de enero del 2015.

Centro de Estudios para el Cambio en el Campo (CECCAM), *Las semillas del hambre: ilegalizar la memoria campesina*, México, CECCAM, 2009.

-----, *Informe de los pueblos del mundo sobre la resistencia contra los transgénicos, México: una década de resistencia social contra el maíz transgénico*, México, CECCAM, 2011.

Consejo Argentino para la Información y Desarrollo de la biotecnología (ArgenBio), “Cultivos aprobados y adopción”, *Argenbio*. Disponible en: <http://argenbio.org/index.php> Consultado el 13 de diciembre del 2013.

Comisión Intersectorial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), *Informe Anual de la Situación General Sobre la Bioseguridad en México*,

México, 2012. (Preliminar actualizado al 26 de marzo del 2013). México, CIBIOGEM, 2012. Disponible en:

http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/sistema_nacional/informes/Informe-anual-sobre-la-bioseguridad-2012.pdf Consultado en 14 junio 2013.

Chonchol, Jacques, *Sistemas agrarios en América Latina. De la etapa prehispánica a la modernización conservadora*, México, Fondo de Cultura Económica, 1996.

Comisión de Cooperación Ambiental, *Maíz y biodiversidad. Efectos del maíz transgénico en México*, Québec, Comisión de Cooperación Ambiental, 2004.

Craviotti, Clara, “Tendencias en el trabajo agrario y dinámicas familiares”, ponencia presentada en el 5°. Congreso Nacional de Estudios del trabajo, Buenos Aires, Congreso Nacional de Estudios del Trabajo, 1-3 de agosto del 2001, pp.1-19. Disponible en: <http://www.aset.org.ar/congresos/5/aset/PDF/CRAVIOTTICLARA.PDF>. Consultado 27 de mayo del 2013.

Cruz Daniel, “La evolución del patrón de cultivos de México en el marco de la integración económica, 1980 a 2009”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Vol. 3, Estado de México, Universidad Autónoma de Chapingo, 1 de septiembre-31 de octubre de 2012, pp.893-906.

D. Bergel, Salvador, “La transgénesis de variedades vegetales frecuente al principio precautorio” en Banchem, Carlos (coord.), *La difusión de los cultivos transgénicos en la Argentina*, Buenos Aires, Editorial Facultad de agronomía/Universidad de Buenos Aires, 2003.

Agustina Desalvo, “Historia del Movimiento. Campesino. Santiago del Estero (MOCASE)”, *XXVII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. VIII Jornadas de Sociología de la Universidad de Buenos Aires*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, 2009.

Díaz, León y León Cruz, *Nueve mil años de agricultura en México*, México, Grupo de Estudios Ambientales y Universidad de Chapingo, 1998.

Díaz, Lucía, “La incorporación de nuevas tecnologías y algunos de sus componentes problemáticos en el modelo agrícola argentino del siglo XXI”, en *Theomai*, Argentina, núm. Especial., 2005.

Larousse, *Diccionario Enciclopédico Vox 1*, Larousse Editorial, S.L., 2009, <http://es.thefreedictionary.com/faner%C3%B3gamas> Consultado el 9 de julio de 2015.

Dirección de Economía Ambiental, *Documento de trabajo para el taller: Agrodiversidad en México: el caso del Maíz*, México, 2008.

Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (SENACICA), *Resolución de Solicitudes de Permiso de Liberación al Ambiente de Organismo Genéticamente Modificados, ingresadas en 2011 y ubicación geográfica*, México, SENASICA, 24 de Enero de 2013 www.senasica.gob.mx. Consultado 14 de junio 2013.

Domínguez, Diego y Pablo Sabatino, “Con la soja al cuello: crónica de un país hambriento productor de divisas” en Héctor Alimonda (coord.), *Los tormentos de la materia*, Buenos Aires, CLACSO, 2006, pp. 213-238.

-----, “La muerte que vive en el viento. La problemática de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay”, en Lucía, Bravo (coord.), *Los señores de la soja: la agricultura transgénica en América Latina*, Argentina, Fundación Centro de Integración, Comunicación, Cultura y Sociedad (CICCUS) y Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), 2010, pp. 31-121. Disponible en <http://bibliotecavirtual.claso.org.ar/ar/libros/soja.pdf>

Eleisegui, Patricio, “Mercado de agroquímicos en Argentina: Baja el uso de glifosato, crecen los productos más potentes, y los plaguicidas llegan a toda la agricultura 2014”, Presentada por Ecoportal en <http://www.ecoportal.net/>. Consultado en 30 de enero del 2015.

Espinosa, Alejandro, “El uso de transgénicos de maíz en México y sus riesgos para la seguridad alimentaria”, *Ponencia durante el VIII Congreso Latinoamericano de sociología rural de Porto de Galinhas Pernambuco*, Brasil, del 15 al 19 de noviembre, 2010.

Esteva Gustavo y Marielle Catherine, *Sin Maíz no hay país*, México, Conaculta y Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, 2003.

Expansión, “Las 500 grandes empresas más importantes de México”, *Expansión*, núm.25 de junio-julio, 2012.

FAO, *Ley marco derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria*, Panamá, Aprobada en la XVIII Asamblea Ordinaria del Parlamento Latinoamericano, 30 de noviembre al 1 de diciembre de 2012. Revisada el 30 de diciembre 2014 en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/righttofood/documents/project_m/doc/Ley_Marco_DA_Parlartino.pdf . Consultado 25 de mayo del 2015.

Foladori, Gillermo y Naíma Perri, *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*, México, H. Cámara de Diputados, Universidad Autónoma de Zacatecas y Porrúa, 2005.

Fornillo, Bruno, “¿Commodities, bienes comunes o recursos estratégicos? La importancia de un nombre”, *Nueva Sociedad*, núm. 252, julio-agosto de 2014. Disponible en: www.nuso.org Consultado 20 de mayo del 2013.

Gaona, María, *El maíz transgénico como resultado de una visión reduccionista de la relación naturaleza-sociedad*, México, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, 2011.

García, Rolando, *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Barcelona, Gedisa, 2008.

Gereffi, Gary, “Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización”, *Problemas del Desarrollo*, núm. 25, México, IIEc-UNAM, abril-junio, 2001, pp.9-30.

Giarracca, Norma y Miguel Teubal, *El campo argentino en la encrucijada. Tierra, resistencia y ecos en la ciudad*, Buenos Aires, Alianza Editorial, 2005.

-----, *Del paro agrario a las elecciones de 2009: tramas, reflexiones y debates*, Buenos Aires, Antropofagia, 2010.

-----, “Del desarrollo agroindustrial a la expansión del agronegocio: el caso argentino”, en Mançano Fernández, B. (Coord.) *Campesinado y agronegocios en América Latina*, Buenos Aires, CLACSO-ASD, 2008.

Giarraca, Norma, “Apuntes para una sociología de las emergencias: el campesinado y las poblaciones indígenas en la lucha por el territorio y bienes naturales en Argentina”, en Lizarrága Pilar y Carlos Vacaflares, *La Persistencia del Campesinado en América Latina*, Bolivia, JAINA, Tarija, 2009.

Giarraca, Norma y Mariotti, Daniela, “Porque juntos somos muchos más. Los movimientos socioterritoriales de Argentina y sus aliados”, *OSAL*, Buenos Aires, CLACSO, Año XIII, núm.32, noviembre, 2012.

Gilles-Eric Séralini, “Toxicidad a largo plazo del herbicida Roundup y el maíz transgénico tolerante al Roundup”, en <http://www.gmoseralini.org/articulos-de-investigacion/>. Consultado el 7 de abril 2015.

Gómez, Tonantzin, *Los OGT's llegaron ya... Los Organismos Genéticamente transformados: un asunto ambiental, político, social, ético y de salud*, México, Grupo de Estudios Ambientales, 2000.

González, Adrián, “Estimaciones de las estructuras agraria y económica de la producción de maíz y frijol en México”, *Revista mexicana de economía agrícola y de los recursos naturales*, vol.2, núm. 1, México, enero-Junio, 2009, pp.7-29.

González, Aldo, *Maíz, contaminación transgénica y pueblos indígenas en México*, México, Grupo Parlamentario del PRD y Cámara de legisladores de la legislatura LX, 2008.

González, Rosa, *La biotecnología en México. Efectos de la propiedad intelectual y la bioseguridad*, México, UAM, 2004.

GRAIN, “¿Transgénicos: 20 años alimentando o engañando al mundo?”, en *GRAIN*, núm.13, Abril 2013. Disponible en: <https://www.grain.org/es/article/entries/4686-transgenicos-20-anos-alimentando-o-enganando-al-mundo> Consultado 1 de Mayo del 2016.

-----, *No toquen nuestro maíz (el sistema agroalimentario industrial devastada y los pueblos en México resisten)*, México, GRAIN-Editorial Ítaca, 2014.

Gras, Carla y Valeria Hernández (coord.). *La Argentina rural. De la agricultura familiar a los agronegocios*, Buenos Aires, Biblios, 2009.

Greenpeace, *Maíz bajo amenaza: Contaminación genética por maíz transgénico en México*, Ámsterdam, Netherlands, Greenpeace, 2003.

Grupo ETC, “¡No es poca cosa! Las partículas nanotecnológicas penetran las células vivas y se acumulan en los órganos animales”, *Communique* num.76, Canadá, Grupo ETC mayo-junio, 2002. Disponible en www.etc.group.org Consultado 4 de marzo del 2009.

-----, “¿Revolución Verde 2.0 para África? Parece que la “bala de plata” ya tiene un arma”, *Communique*, núm.94, Canadá, marzo-abril, 2007. Disponible en www.etc.group.org Consultado 10 de enero del 2009.

-----, ““De quién es la naturaleza” El poder corporativo y la frontera final en la mercantilización de la vida”, *Communique*, Canadá, noviembre, 2008. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 10 de enero del 2009.

-----, “A la caza de los “genes climáticos” Los Gigantes Genéticos acumulan patentes sobre cultivos para enfrentar la crisis del clima”, *Communique*, núm.106, Canadá, febrero, 2011. Disponible en www.etc.group.org. Consultado el 25 de abril del 2009.

-----, “Combustibles alternativos o abusos alternativos”, *Communique*, núm. 96, Canadá, noviembre-diciembre, 2007. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 10 de abril del 2009.

-----, “Fracaso en la alimentación mundial=Alto cocina en París ¿El cartel de la soberanía alimentaria?”, *Communique*, núm.97, Canadá, enero, 2008. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 20 de febrero del 2009.

-----, “Las 10 compañías de semillas más importantes del mundo-2006”, Canadá, octubre 2007. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 20 de febrero del 2009.

-----, “Las patentes de nanotecnología: más allá de la naturaleza. Implicaciones para el sur global”, Canadá, julio, 2005. Disponible en www.etc.group.org.

-----, “Las patentes de nanotecnología: más allá de la naturaleza. Parte II”, Canadá, junio, 2005. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 20 de febrero del 2009.

-----, “Nanotecnología geopolítica. El grupo ETC examina el paisaje político”, *Informe del grupo ETC-Communiqué*, núm.89, Canadá julio-agosto 2005. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 9 de abril del 2009

-----, “No es poca cosa II: El caso para una moratoria global ¡El tamaño sí importa!”, *Occasional Paper Series*, vol 7, núm.1, Canadá, Abril, 2003. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 20 de febrero del 2009.

-----, “Pruebas personales de ADN y el mito de la medicina personalizada: kits para muestras de saliva, chips SNP y genómica humana”, *Informe especial sobre genómica humana, Primera Parte*, Canadá, marzo, 2008. Disponible en www.etc.group.org. Consultado el 27 de febrero del 2008.

-----, “Who will feed us? Questions for the Food and Climate Crisis”, *Communiqué*, núm.102, Canadá, noviembre, 2009. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 1 de mayo del 2011.

-----, *Ingeniería Genética Extrema. Una introducción a la biología sintética*, Canadá, Grupo ETC, 2007.

-----, *Medicina Nanotecnológica. Aplicaciones médicas de las nanotecnologías: ¿Cuál es su impacto en las comunidades marginadas?*, trad. por Ramón Vera, septiembre 2006. Disponible en www.etc.group.org Consultado 5 de mayo del 2009.

-----, “Oligopolio, S.A. Concentración del poder corporativo: 2003”, *Communiqué*, núm.82, Canadá, noviembre-diciembre, 2003. Disponible en www.etc.group.org. Consultado 5 de mayo 2009.

-----, *La inmensidad de lo mínimo. Tecnología atómica: tecnologías que convergen en la nano escala*, trad. por Ramón Vera, 2003. Disponible en www.etc.group.org. Consultado 5 de mayo del 2008.

-----, *Manual de Bolsillo en Tecnologías Nanoescalares y la “Teoría del Little Bang”*, junio 2005. Disponible en www.etc.group.org Consultado el 10 de enero del 2009.

-----, “El carro delante del caballo. Semillas, suelos y campesino ¿Quién controla los insumos agrícolas?”, *Informe Septiembre*, Canadá, Grupo ETC, 2013. Disponible en www.etc.group.org. Consultado el 20 de diciembre del 2014.

-----, “¿En el caos climático, quien nos alimentará. La cadena industrial de producción de alimentos o las redes campesina?”, *Libro de Bolsillo*, Canadá, Grupo ETC, 2014. Disponible en www.etc.group.org Consultado 10 de enero del 2015.

-----, “¿Quién controlará la economía verde?”, *Communiqué*, núm. 107, Canadá, noviembre, 2011. Disponible en www.etc.group.org Consultado 10 de enero del 2015.

Grupo de Reflexión Rural (GRR), “Carta del Grupo de Reflexión Rural. Propuesta de Red Alerta sobre transgénicos”, *Revista Herramienta*, núm. 11, Octubre, 1999. Disponible en <http://www.herramienta.com.ar/revista-impresa/revista-herramienta-n-11> Consultado el 28 de septiembre 2016.

Harris, Marvin, *Bueno para comer*, Madrid, Alianza Editorial, 1989.

Harvey, David, “El “nuevo” imperialismo: acumulación por desposesión”, publicado en 2004, Disponible en: <http://bibliotecavirtual.clacso.or.ar/ar/libros/social/harvey.pdf>. Consultado 1 de diciembre del 2011.

-----, *La condición de la posmodernidad. Investigaciones sobre los orígenes del cambio cultural*, Buenos Aires, Editores Amorrurtu, Argentina, 2004.

Hirsch. Joaqchim, *El Estado nacional de competencia*, México, UAM-Xochimilco, 2002.

Hydroenvironment, “Semillas: tipos, clases y variedades”. Disponible en http://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=48. Consultado 10 de mayo del 2016.

Howard H., Philip, “Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996-2008”, *Sustainability*, núm. 1, 2009.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), *Continuo Nacional de Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000*, Serie V, México, INEGI, 2011.

-----, *Balanza comercial de mercancías de México: información revisada*. México, INEGI, 2015.

Instituto Nacional de Ecología (INE), *Documento II: El maíz en México y en el mundo*, México, INE, 2007.

Ita, Ana, “El control transnacional del mercado de México y su responsabilidad en la contaminación transgénica del maíz nativo” en Bejarano, Fernando, *Impactos del Libre comercio, plaguicidas y transgénicos en la agricultura de América Latina*, México, Editores Texcoco, 2013.

James, Clive, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 1999*, Briefs núm.12, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 1999. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2000*, Briefs núm.17, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2000. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2001*, Briefs núm.24, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2001. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2003*, Briefs núm.30, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2003. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero del 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2004*, Briefs núm.34, Estados Unidos, Ed. ISAAA.2005 en www.isaaa.org. Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006*, Briefs núm.36, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2006. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007*, Briefs núm.37, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2007. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008*. Briefs núm.39, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2008. Disponible en www.isaaa.org. Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009*, Briefs núm.41, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2008. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010*, Briefs núm.42, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2008. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2011*. Briefs núm.43, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2008. Disponible en www.isaaa.org . Consultado 4 de enero de 2015.

-----, *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012*, Briefs núm.44, Estados Unidos, Ed. ISAAA, 2008. Disponible en www.isaaa.org Consultado 4 de enero de 2015.

Jugenheir, Robert, *Maíz. Variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas*, México, Editorial Limusa, 1988.

Lambrech, Hill, *La guerra de los alimentos transgénicos: ¿Quién decidirá lo que comamos a partir de ahora y qué consecuencias tendrá para mí y mis hijos?*, Barcelona, RBA libros, 2003.

Lapitz Rocio, Gerardo Evia y Eduardo Gudynas, *Soja y Carne en el Mercosur*, Montevideo CLAES, FFLA y D3E, 2004.

Lapolla, Alberto, “Retorno al Modelo Agroexportador (‘agroindustrial’), latifundio y dependencia”, *Rebelión*, Argentina, 2005. Disponible en: <http://www.rebelion.org/noticia.php?id=23797> Consultado 15 de enero del 2015.

Leff, Enrique, “La geopolítica de la biodiversidad y el desarrollo sustentable. En Neoliberalismo de guerra y recursos naturales: economización del mundo, racionalidad

ambiental y reapropiación social de la naturaleza”, *Seminario Internacional REG GEN: Alternativas Globalizacáo*, 8 al 13 de octubre, Hotel Gloria, Rio de Janeiro, Brasil, UNESCO, 2005. Disponible en <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/libros/reggen/pp12.pdf> Consultado el 1 de diciembre del 2011.

Lewontin, R.C., Steve Rose y León J. Kamin. *No está en los genes. Racismo, genética e ideología*, Barcelona, Biblioteca de Bolsillo, 2003.

López Monja, Carina. *El Avance de la soja transgénica: ¿Progreso científico o mercantilización de la vida?: Un análisis crítico de la biotecnología en Argentina*, Buenos Aires, Ediciones del CCC Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini, 2010.

Losey, John, Linda S. Raynor y Maureen. E. Carter, “Transgenic pollen harms monarch larvae”, *Nature*, vol. 399, New York, Mayo, 1999.

M. Basuldo, Eduardo, “Los propietarios de la Tierra y las economías de escala, sustentos del paradigma sojero en la Argentina”, *Desarrollo económico*, vol. 50, Argentina, núm. 197, abril–junio, 2010.

M. Giorda Laura, *El cultivo de la soja en Argentina*, Argentina, INTA 1997.

Manzur Isabel y Catacora Georgina, *América Latina. La transgénesis de un continente*. Montevideo, Fundación Henrich Böll, La Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), 2009.

Marielle, Catherine, *La contaminación transgénica del maíz en México. Luchas civiles en defensa del maíz y de la soberanía alimentaria*, México, Grupo de Estudios Ambientales, 2007.

-----, *¿Maíz transgénico? Riesgos para el ambiente, la salud y la soberanía alimentaria de México*, México, Grupo de Estudios Ambientales, 2007.

Marini, Ruy “Proceso y tendencias de la globalización capitalista”, *América Latina dependencia y globalización*, Bogotá, Ed. Siglo del Hombre- CLACSO, 2008.

Marx, Karl, *El Capital: Crítica de la economía política*. Tomo 3, vol., 22a ed. México Siglo XXI, 2003.

-----, *Manuscritos filosóficos de 1844*, México, Editorial Grijalbo S.A, 1975.

Mella, José. “La economía agropecuaria mexicana y el TLCAN”, *Comercio Exterior*, vol. 56, México, marzo, 2006. Disponible en: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/89/1/Mella-Mercado.pdf> Consultado el 1 de mayo del 2015.

Mooney, Pat, *El siglo ETC. Erosión, transformación tecnológica y concentración corporativa en el siglo 21*, Montevideo, Grupo ETC, Dag Hammarskjöld Foundation y Editorial Nordan-Comunidad, 2002.

Morales, César, *Las nuevas fronteras Tecnológicas: promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos*, Santiago de Chile, CEPAL, 2004.

Muñoz, Julio et al., *Alimentos Transgénicos: Ciencia, Ambiente y Mercado: Un debate abierto*, Ciudad de México, Siglo XXI, 2004.

Nadal, Alejandro, “Estudio Temático 1. El maíz en México: Algunas implicaciones ambientales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte”, *Evaluación de los efectos ambientales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, México, CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental) Publicaciones, Sin año. Disponible en <http://www3.cec.org/islandora/es/item/2034-assessing-environmental-effects-north-american-free-trade-agreement-nafta-es.pdf> Consultado el 15 de diciembre del 2014.

-----, “La reprimarización en América Latina”, *La Jornada*, México. 9 de Octubre de 2009. Disponible en: <http://nadal.com.mx/articulos/2009/10072009.html>.

Consultado el 15 de diciembre del 2014.

Nottingham, Sthephen, *Come tus genes: Como los alimentos Transgénicos están en nuestra dieta*, Barcelona, Paidós, 2004.

O’Connor, James, *Causas Naturales ensayos de marxismo ecológico*, México, Siglo XXI, 2001.

Ocampo, Nashelly y Gonzalo Flores, *Mercado mundial de medios de subsistencia*, Tesis de Licenciatura, México, Facultad de Economía, UNAM, 1994.

Ominami, C., *La Tercera Revolución industrial*, Argentina, GEL, 1986.

Osorio, Jaime, “El nuevo patrón exportador de especialización productiva en América Latina”, *Revista da Sociedade Brasileira de Economía Política*, núm.31.Sao Paulo, Brasil, 2012.

-----, “El capital como unidad económica y política. Por qué y cómo estudiar el patrón de reproducción”. México, *Mimeo*, 2012.

-----, “El patrón de reproducción desde el estudio del capital como unidad económica y política, Departamento de relaciones”, México, UAM-Xochimilco, en:<http://std.iiec.unam.mx/system/files/El%20patr%C3%B3n%20de%20reproducci%C3%B3n.pdf>

Consultado 30 de diciembre del 2014.

Patraca, Verónica, *El complejo sojero en Argentina: su impacto en el Mercosur y el medio ambiente*, México, Tesis para obtener el título de Maestría en Estudios Latinoamericanos, 2009.

Pegue, Walter, *Cultivos Transgénicos: ¿Hacia Dónde Vamos?: Algunos Efectos Sobre el Ambiente, la Sociedad y la Economía de la Nueva Recombinación Tecnológica*, Buenos Aires, Lugar Editorial S.A., UNESCO, 2000.

Perelmuter, Tamará, “Bienes comunes vs. Mercancías: las semillas en disputa. Un análisis sobre del rol de la propiedad intelectual en los actuales procesos de cercamientos”. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente*, vol.11. núm. 22,Argentina, 2011.

Poth, Carla. “El Modelo Biotecnológico en América Latina, una análisis sobre las posturas de los gobiernos de Lula y Kirchner en torno a los organismo genéticamente modificados y su relación con los movimientos sociales”, en Lucía, Bravo (coord.), *Los señores de la soja: la agricultura transgénica en América Latina*. Argentina, Fundación Centro de Integración, Comunicación, Cultura y Sociedad (CICCUS) y Consejo Latinoamericano de

Ciencias Sociales (CLACSO), 2010. Págs.261-308. Disponible En <http://bibliotecavirtual.claso.org.ar/ar/libros/soja.pdf>

Protección de Cultivos, Ciencia y Tecnología (PROCCYT). *Informe anual 2013*. México, PROCCYT, 2013. Disponible en <http://www.proccyt.org.mx/informe2013.pdf> Consultado 1 de diciembre del 2014.

Quist, David e Ignacio Chapela “Transgenic DNA Introgressed into Tradicional Maize Landraces in Oaxaca and Puebla”, en *Nature*, vol. 414, no. 29, noviembre 2001, pp.541-543.

Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas de América Latina (Rapal), “Científicos advierten peligro en cultivo de maíz transgénico”, Rapal Uruguay, publicado en mayo del 2012

En:http://www.rapaluruguay.org/transgenicos/Prensa/Cientificos_advierten_peligro_en_maiz_transgenico.htm Consultado el 1 de mayo del 2016.

R. Herbert, Martha, “Los efectos a la salud del consumo de alimentos transgénicos”. En Bejarano, Fernando et al., *Impactos del Libre Comercio, Plaguicidas y Transgénicos en la Agricultura de América Latina*, Estado de México, Editores Texcoco, 2003.

Rau, Victor, “La situación de los asalariados agropecuarios transitorios en Argentina”, en *Desarrollo Económico*, núm.198, Argentina, 2010.

Rello, Fernando. “Estrategias campesinas frente al ajuste y la globalización en México”, en *Investigación Económica*, vol. LX,, México, julio-septiembre, 2000, pp. 61-76.

Reyes, Pedro, *El Maíz y su cultivo*, México, A.G.T. Editor, S.A, 1990.

Ribeiro, Silvia, “El asalto corporativo a la agricultura”, *Ciencias* .México, Facultad de Ciencias UNAM, núm.92-93, México, octubre 2008-mayo 2009.

-----, “La globalización corporativa. El caso de los plaguicidas, industria alimentaria y farmacéutica” en Bejarano, Fernando et al., *Impactos del Libre Comercio, Plaguicidas y*

Transgénicos en la Agricultura de América Latina, Estado de México, Editores Texcoco, 2003.

-----, “Transgénicos, glifosato y cáncer”. *La jornada*. México. 4 de abril del 2005.

Riechmann, Jorge, *Transgénicos: el Haz y el Envés: Una Perspectiva Crítica*, Madrid, Libro de La Catarata, 2004.

-----, *Que son los alimentos transgénicos: ¿Cómo van a influir en la economía mundial? ¿Cuáles son los riesgos para la salud humana? ¿Para qué se producen?*, Barcelona, RBA, 2002.

Rifkin, Jeremy, *El siglo de la Biotecnología*, Barcelona, Crítica/Marcobo, 1999.

Rodríguez, Javier “Consecuencias económicas de la difusión de la soja genéticamente modificada en argentina 1996-2006 en Los señores de la soja”, en Lucía, Bravo (*coord.*), *Los señores de la soja: la agricultura transgénica en América Latina*. Argentina, Fundación Centro de Integración, Comunicación, Cultura y Sociedad (CICCUS) y Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), 2010, pp.155-259. Disponible en <http://bibliotecavirtual.claso.org.ar/ar/libros/soja.pdf>.

-----, *Consecuencias económicas de la soja transgénica. Argentina 1996-2006*, Argentina, CLACSO/Ediciones Cooperativas, 2008.

Rosales, Enrique y Tomas Cazares, “Manejo de maleza en cultivos básicos”, Disponible en www.senasica.gob.mx Consultado el 20 de marzo del 2014.

Rubio, Blanca, *La crisis alimentaria mundial. Impacto sobre el campo mexicano*, México. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM: Miguel Ángel Porrúa, 2013.

Sartelli, Eduardo, *Patrones en la Ruta. El conflicto agrario y los enfrentamientos en el seno de la burguesía*, Buenos Aires, CEICS-Ediciones ryr, 2008.

Saxena Deepak, Saúl Flores y G. Stotzky, “Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn”, *Nature*, vol. 402, New York, Diciembre, 1999.

Schmidt, Alfred, *El concepto de naturaleza en Marx*, México, Siglo XXI, 1976.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (Minagri), *Censo Nacional Agropecuario 2002*. Argentina, Minagri, 2002.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), *Programa de fomento agrícola, convocatoria 2014*, México, SAGARPA, 2014. Disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/bajacalifornia/Documents/CONVOCATORIAS/2014/CONVOCATORIA_PIMAF.pdf

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales México (SEMARNAT), *Informe de la situación del medio ambiente en México*. México, Compendio de Estadísticas Ambientales, 2008.

-----, *Informe de la situación del medio ambiente en México*. México, Compendio de Estadísticas Ambientales, 2013.

Senado de México, *Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados*, 2005 en <http://www.senado.gob.mx/sgsp/gaceta?sesion=2005/02/15/1&documento=25> Consultado el 1 de mayo del 2012.

Seoane, José, “Movimientos sociales y recursos naturales en América Latina: resistencias al neoliberalismo, configuración de alternativas”, *Sociedade e estado*, vol. 21, núm. 1, Brasilia, enero/abril., 2006, pp. 85-107. Disponible en <http://www.sicielo.br/pdf/se/v21n1a06.pdf> Consultado el 30 de mayo del 2012.

Serratos José M. C. Willcox y F. Castillo, *Flujo Genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teocintle: implicaciones para el maíz transgénicos*, México, CIMMYT, 1995.

Serratos, José, A. López y G. Carrillo (eds.), *Taller de Maíz Transgénico. Memoria*, México, NAPPO, DGSV y CNBA, 1997.

Serratos, José, *El origen de la diversidad del maíz en el continente americano*, México, Greenpeace, 2009.

-----, “Bioseguridad y dispersión de maíz transgénico en México”, *Ciencias*, núm. 92-93 México, Facultad de Ciencias, octubre 2008-marzo 2009.

Serratos-Hernández JA. “Gene flow scenarios whit trasgenic Maize in Mexico”, *Environ*, núm. 3, México, Biosafety Res., 2004, pp.149-157.

Serratos-Hernández JA. “Trasgenic proteins in maize in the soil conservation area of Federal Distric”, *Front Ecol Environ*, núm, 5, México, pp. 247-252.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), “Una mirada al panorama agroalimentario de México y el mundo”, *SIAP- INFORMA*, núm. 26. México, diciembre 16, 2003. Disponible en www.siap.gob.mx/ Consultado 1 de diciembre del 2014.

Smith, Neil, *La producción de la naturaleza. La producción del Espacio*, México, Facultad de Filosofía y Letras UNAM y Sistema de Universidad Abierta, 2006.

Souza, Javier. “La expansión de los cultivos transgénicos: Una amenaza para la sustentabilidad de los agroecosistemas”. En: http://elmegafono.net/v2/images/PDF/informe_Javier%20Cazadinho.pdf Consultado el 29 de diciembre 2014.

Svampa, Maristella, “Cambio de época”, *Movimientos sociales y poder político*, Argentina, CLACSO y SIGLO XXI, 2008.

-----, “Consenso de los commodities, giro ecoterritorial y pensamiento crítico en América Latina”, *OSAL*, año XIII, núm. 32, noviembre, 2012, pp. 95-114.

Syngenta, “Problemas Fitosanitarios en Maíz “Manejo Integrado Plagas”, MIP, *Perfil Soluciones Syngenta “Incrementa Maíz”*. Disponible en <http://www3.syngenta.com> Consultado el 20 de marzo del 2014.

Sztulwark, Sebastián, *Renta de innovación en cadenas globales: el caso de las semillas transgénicas en Argentina*, Buenos Aires, Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento, 2012.

Teubal, Miguel y Javier Rodríguez, “Globalización y sistemas agroalimentarios en la Argentina”, *Revista CICLOS*, año XI, vol. XI, núm. 22, Argentina, 2001, pp. 203-221.

Teubal, Miguel, “Expansión de la soja transgénica en Argentina”. Disponible en: http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/wg/AgricultureBook_Span/PromesasPeligrosCh4Teubal.pdf Consultado el 1 de diciembre del 2011.

-----, “Soja y agronegocios en la Argentina: la crisis del modelo”, *Laboratorio*, núm.22, Buenos Aires, 2008.

Toledo, Víctor, “Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural”, *Revista Geografía Agrícola*, núm. 28, México, UNAM-Instituto de Ecología, Enero-Junio, 1999, pp.7-19.

Trigo, Eduardo. *Quince años de Cultivos Genéticamente Modificados en la Agricultura Argentina*. Buenos Aires, Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología-ArgenBio, 2011.

Turrent, Antonio, “Liberación comercial del maíz transgénico y acumulación de transgenes en razas de maíz mexicano”, *Rev.Fitotec.Mex.* núm. 32, pp.257-263.

-----, “Potencial productivo del maíz en México”. *La Jornada del campo*, 13 de Enero de 2009, núm. 16.México, DF. p.16 y 17.

Veraza, Jorge, *El siglo de la hegemonía mundial de Estados Unidos*. México, Ítaca, 2004.

-----, *Los peligros de comer en el capitalismo*, México, Editorial Ítaca, 2007.

-----, *Subfunción real del consumo al capital. Dominación fisiológica y psicológica en la sociedad contemporánea*, México, Editorial Ítaca, 2008.

Villa, Verónica, *El maíz no es una cosa: es centro de origen*. México, Coa-Casifop, 2012.

Warman, Arturo, *El campo mexicano en el siglo XX*, México, Fondo de Cultura Económica, 2001.

Warman, Arturo, *La historia de un bastardo: maíz y capitalismo*. México, Fondo de Cultura Económica, 1988.

Zawahlen, C., A. Hilberck, R.Howald y Nentwin. “Efeccts of transgenic Bt corn litter on the earthworm *Lumbricusterrestres*”, *Molecular Ecology*, vol.12, núm. 4, 2003. pp.1077-1086.

Páginas Web:

Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) Disponible en <http://www.aapresid.org.ar/>

Consejo Argentino para la Información y Desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio). Disponible en: <http://argenbio.org/index.php>

Instituto Nacional de Estadística (INDEC). Disponible en <http://www.indec.mecon.ar/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía en México (INEGI). Disponible en <http://www.inegi.org.mx/>

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Casafe). Disponible en <http://www.casafe.org/publicaciones/estadisticas/>

Campaña Nacional “Sin Maíz no hay país”. Disponible en <http://sinmaiznohaypais.org/>

Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (cibiogem). Disponible en <http://conacyt.gob.mx/cibiogem/>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Minagri). Disponible en <http://www.minagri.gob.ar>

Ministerio de Agroindustria. Disponible en <http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/>

Movimiento Argentino para la Producción Orgánica (MAPO). Disponible en <http://www.mapo.org.ar/mision-y-objetivos/>

Movimientos Campesinos Argentinos. Disponible en <http://movimientoscampesinosargentinos.blogspot.mx>

Red en Defensa del maíz. Disponible en <http://sinmaiznohaypais.org/>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en <http://www.gob.mx/sagarpa>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Disponible en <http://www.gob.mx/siap/>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (SENASICA). Disponible en <http://www.gob.mx/senasica>