



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA CIUDAD UNIVERSITARIA

**“Empresas productoras de semillas modificadas; control monopólico
a partir del uso de Biotecnología 1996-2010”.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LIC. EN ECONOMÍA



PRESENTA

LOURDES ROSA ILIANA BENITO ACEVEDO

ASESOR

MTRO. ALFREDO CORDOBA KUTHY

México D, F 2012



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.

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, a mi asesor Mtro. Alfredo Córdoba Kuthy, a mis sinodales Dra. Consuelo González Rodríguez, Lic. José Gastón Sosa Ferreira, Lic. Abel Raymundo Morales Ortega, Lic. José Antonio Romero Sánchez, por todo su apoyo en la elaboración de este trabajo, pero sobre todo por su gran enseñanza.

A mi madre; Guadalupe Acevedo por ser mi ejemplo, por su paciencia y amor, a mi hermano Abraham por ser mi compañero de aprendizaje en la vida, a Emmanuel Luna por su compañía, ayuda y apoyo incondicional. (t.a.).

Índice

Introducción	4
Antecedentes	5
Contextual actual	6
CAPITULO I	
Economía agrícola dual	11
1.1 Industrialización de la agricultura	13
CAPITULO II	
Agricultura y desarrollo económico	16
2.1 Internacionalización de la agricultura	17
CAPITULO III	
Empresas Transnacionales y Agro-biotecnología	19
3.1 Principales Transnacionales	21
3.2 Adquisiciones, Fusiones y alianzas	32
3.3 Inversión en I & D	36
3.3.1 Caso de análisis: Monsanto; Políticas de I&D	39
CAPITULO IV	
Tecnología utilizada	46
4.1 Agroquímicos	47
4.2 Semillas	48
CAPITULO V	
Producción	53
5.1 Los cultivos transgénicos en Argentina	58
5.1.2 Impacto económico	60
5.2 Situación de la Biotecnología - agrícola en México	62
CAPITULO VI	
Globalización capitalista y el poder de las transnacionales	64
6.1 Los efectos del control monopólico	66
6.2 Agroindustria	68
6.2.1 El mercado oligopólico de los <i>Agrobusiness</i>	69
6.3 Efectos derivados del uso de organismos genéticamente modificados	73
Conclusiones	83
Bibliografía	86

Introducción

La agricultura es la actividad humana que más estrecha relación tiene con el medio ambiente y con la sobrevivencia del hombre, ya que atiende la demanda de alimentos que requiere la población, lo cual nos demuestra la importancia del sector agrícola. A través de las nuevas herramientas desarrolladas por la Biotecnología, las empresas transnacionales han visto una oportunidad única de incrementar y controlar casi por completo los mercados de alimentos, sobre todo en el terreno de las semillas, y de esta manera poder controlar los mercados agrícolas, originando que en un futuro unas pocas compañías sean capaces de impulsar una política monopolística de precios. La biotecnología agrícola de las transnacionales no mejorara la dieta ni la seguridad alimentaria, simplemente se trata de poner en práctica un modelo agrícola desfavorable para los agricultores tradicionales, generando en ellos una dependencia de adquisición de insumos como semillas transgénicas patentadas, fertilizantes etc.

La agricultura juega un papel imprescindible en el proceso del desarrollo económico, por ello se debe promover un crecimiento agrícola sustentable, además de reducir el impacto ambiental negativo. La **perspectiva teórica** de este trabajo está enfocada en la economía ecológica, postulada por la economía crítica como una perspectiva que no sólo tiene implicaciones económicas, sino también sociales, políticas y ambientales, lo cual permite defender un nuevo modelo de desarrollo que garantiza un equilibrio económico y ecológico, ya que para lograr un verdadero desarrollo económico éste debe estar vinculado a la equidad social y a la responsabilidad medioambiental.

Antecedentes

Desde siempre la actividad agrícola ha tenido como fin aprovechar los recursos naturales con el objetivo de satisfacer las necesidades del hombre, a partir del crecimiento poblacional la producción agrícola fue insuficiente, es posterior a la segunda guerra mundial y a la crisis de la posguerra, que los capitales transnacionales, financieros e industriales, emergieron como dominantes en este sector, este periodo de la posguerra propició que la economía mundial entrara en un proceso profundo de transformación, lo cual dio como resultado la integración de las economías llevándolas a una economía mundial con características diferentes y cuya dinámica es la de dominar los patrones de crecimiento del sistema en conjunto, en un comienzo con el surgimiento de las empresas transnacionales como se verá en el capítulo II y posteriormente con la movilización masiva de capital productivo, en este sentido la producción de los países subdesarrollados se comenzó a orientar hacia la exportación, específicamente en el sector agrícola, es con la llegada de *La Revolución Verde* que se dieron una serie de cambios, principalmente en la tecnología de la agricultura. En países subdesarrollados los cambios anteriormente mencionados dieron como resultado el incremento en la producción de cereales de consumo básicos como el maíz y el arroz. La revolución verde hizo uso de nuevas tecnologías, entre las que se encuentran:

- Semillas altamente productivas
- Uso de fertilizantes químicos.
- Maquinaria como tractores y Trilladoras mecánicas
- Pesticidas.
- Sistemas de riego.

Las nuevas técnicas y tecnologías, se introdujeron con la finalidad de obtener producción para el mercado, y de alguna manera reemplazar las técnicas utilizadas en la agricultura tradicional. Los países

en vías de desarrollo se vieron presionados por el Banco Mundial para introducir el nuevo paquete tecnológico, al importarse dichas tecnologías, se acentuaron las relaciones de dependencia entre los países industrializados y los que se encontraban en vías de desarrollo, lo cual generó un intercambio desigual en la economía internacional. De forma más clara, la Revolución Verde significó el inicio de un cambio tecnológico que reemplazó a la economía de subsistencia en los países no desarrollados, por una economía orientada a la producción para el mercado, debido en parte al incremento de la población, éste aumento de demanda exigía una mayor cantidad de alimentos, lo que de alguna forma propicio el uso de nuevas tecnologías, es aquí en donde los avances científicos comenzaron a tomar fuerza en el ámbito de la agricultura.

Pero los avances en agrobiotecnología no están relacionados únicamente con el aumento en producción, es decir en cantidad, sino que también se relacionan con la calidad de los productos, se trata de cambiar las características buscando resolver problemas específicos de la agricultura, en este caso a los cultivos como pueden ser:

-Enfermedades de plantas

-Ataques de insectos

-Control de malezas

-Falta o exceso de lluvia, calor o frío.

A lo largo de la historia algunos de estos problemas se lograron mitigar mediante el mejoramiento genético tradicional, pero como “no hay genes para todo lo que se necesita dentro del acervo génico de las especies cultivadas, la agricultura se hizo altamente dependiente de agroquímicos (pesticidas, herbicidas, etc.), los cuales son notoriamente perjudiciales para el medio ambiente” (Esteban Hoop, 2000 p.307)¹, a partir de los años setenta, lo que hoy en día conocemos como *biotecnología moderna*²

¹ Esteban Hoop en: Bergel Salvador y Díaz Alberto (organizadores) “Biotecnología y Sociedad”, Buenos Aires, 2000.

generó grandes expectativas a escala mundial, en gran medida por sus posibles efectos en la economía, el medio ambiente, la sociedad, y la manera en que ésta podría afectar, pero sobretodo modificar el quehacer de los científicos como se verá en capítulos posteriores, además de que éstos últimos no serían los únicos afectados, sino también los empresarios, productores, consumidores y funcionarios involucrados en su desarrollo y utilización, es desde entonces que la biotecnología ha tenido un desarrollo muy dinámico, aunque desigual, en los diferentes sectores que la han utilizado para generar conocimientos e innovaciones.

En el caso de las aplicaciones relacionadas con la agricultura y la agroindustria, éstas iniciaron a principios de la década de los ochenta, cuando se modificó por primera vez una planta mediante el uso de técnicas de ingeniería genética, y como bien menciona Lee D.R. (1995) la atención se enfocó en las expectativas que ofrecía la agrobiotecnología para la revitalización de sectores primarios, algunas de estas expectativas son:

- El posible desarrollo de productos con nuevas propiedades nutricionales.
- Reducir riesgos para los consumidores.
- Capacidad de contribuir de manera decidida al abastecimiento de alimentos a escala mundial y
- Disminuir efectos ambientales negativos de la producción agrícola.³

Es a partir de la segunda mitad de los noventa, que las promesas de esta tecnología se han visto confrontadas con visiones críticas de los impactos que su utilización ampliada puede ocasionar. Estas críticas surgen en gran medida por la manera en que se desarrolla y utiliza la agrobiotecnología en el mundo, sobre todo del comportamiento que han adoptado algunas empresas, y es que desde los ochenta y noventa, a escala internacional, ha habido una gran proliferación de fusiones, adquisiciones y

² La biotecnología moderna descansa en un conjunto de metodologías de desarrollo creciente que permiten manipular el material genético: extraerlo o introducirlo, cortarlo, pegarlo, leerlo, sintetizarlo o amplificarlo (López-Munguía 2000 p15)

³ Lee, D.R. 1995 p51-71 citado en: "A retrospective on socioeconomic research for developing countries" D. W. Atmank 1995

asociaciones entre empresas, dando origen al surgimiento de monopolios, además de interacciones con otros sectores de la industria y con empresas de servicios

Contexto Actual

En el marco contextual, actual la agro-biotecnología se vuelve en gran medida una tecnología funcional para el capitalismo, el problema no es en si la biotecnología, sino la biotecnología de las transnacionales, la cual tiende a convertirse en toda la agro-biotecnología existente, lo que hace incurrir en riesgos, presentando una agricultura transgénica altamente industrializada, y controlada por muy pocas empresas, en la actualidad el objetivo de las innovaciones tecnológicas es el de producir semillas que tengan ciertas características para demandas definidas o específicas, aumentar los ingresos de los productores y las ganancias de los monopolios dominantes en esta área, para lograr este objetivo, trabajan en investigaciones que den la posibilidad, de apropiarse de manera total de los beneficios a través de la venta de semillas para cada temporada de siembras, con los agroquímicos requeridos, por poner un ejemplo. En este contexto en el año 2000 solo cinco empresas manejaban o monopolizaban la venta de semillas transgénicas, siendo éstas las mayores agroquímicas a nivel mundial; Syngenta, Bayer Cropscience, Monsanto, DuPont y Dow AgroSciences, privatizando la investigación científica y lo que de ella se obtiene, en ese mismo año estas empresas controlaban el 60% del mercado mundial de plaguicidas, el 23% del mercado de semillas tradicionales y el 100% del mercado de semillas transgénicas, de éstas últimas, la empresa Monsanto controlaba el 94%, disponiendo además de los tratamientos y canales de distribución mundial⁴, dado el comportamiento de estas empresas la tendencia parecerá ser la misma como lo observaremos más adelante. Del mismo modo que otros factores productivos, la tecnología tiene una remuneración, y como la tecnología es un producto directo de la investigación científica que realizan las empresas, su pago en parte son las patentes y derechos, las cuales dan una ventaja muy importante sobre sus competidores, esto les otorga poder económico, control

⁴ Información sobre las multinacionales agroquímicas. Corporate critical research since 1996: [http://www.corporatewatch.org/company_profiles/biotech/ food & agriculture](http://www.corporatewatch.org/company_profiles/biotech/food%20&%20agriculture) año 2000

y acceso al conocimiento, ya que la empresa que invierte en investigación y desarrollo estará mejor posicionada, lo cual es el principal interés de estas transnacionales, la apropiación de los beneficios obtenidos de la tecnología, además de la venta de insumos agroquímicos producidos por las mismas empresas creadoras de la semilla transgénica, deja ver la gran potencialidad que posee este mercado. Este fenómeno puede ser visualizado como la conformación de grandes redes donde circulan conocimiento, derechos de propiedad intelectual, dinero, bienes y servicios, siendo la empresa, el agente principal de la red donde se desarrollan y usan las tecnologías, en donde se han formado grandes complejos agro-biotecnológicos, lo cual ha contribuido, entre otras cosas, a acelerar la reestructuración de la industria semillera a escala mundial, en este sentido es necesario analizar si realmente la aplicación de biotecnología agrícola traerá consigo un desarrollo agrícola, y si esta es realmente generadora de beneficios no sólo económicos sino medioambientales, pues en un inicio uno de los objetivos de la aplicación de estas innovaciones era que las cosechas fueran más resistentes a malezas y plagas, y con esto promover en un futuro la disminución en la cantidad utilizada de herbicidas dañinos para el ser humano y ambiente, además de reducir costos de producción en los cultivos, y hasta provocar un decremento en el precio internacional de los alimentos producidos con la utilización de semillas genéticamente modificadas, estos factores se analizarán en capítulos posteriores.

I.-Economía agrícola Dual

Antes de comenzar este análisis es importante mencionar la dualidad que presenta la agricultura, pues de ésta dualidad parten varias ideas relacionadas con el desarrollo que se dio a partir de la década de 1980, al adoptar cambios o sustituir el uso de técnicas tradicionales por el uso de tecnologías o más bien dicho agro-biotecnologías, con el objetivo de incrementar la producción, es decir obtener un alto rendimiento y calidad, partiendo de esto podemos decir que la agricultura es una actividad económica, que forma parte de la base de la organización social y política de un país, ya que está ligada al régimen de la propiedad de los recursos naturales, lo cual le da a esta actividad una gran importancia, Celso Furtado (1979)⁵ hace mención a la dualidad de la agricultura, encontrando diferencias entre la agricultura de subsistencia y la agricultura comercial, esto se trata principalmente “de una clasificación basada estrictamente en la destinación del producto, que puede ser utilizado directamente por aquellos que lo producen o insertarse en los circuitos comerciales”^(p.194), éstos circuitos comerciales pueden ser nacionales o internacionales. Se puede diferenciar a la agricultura de subsistencia de la comercial a partir de la cantidad de producción que se comercializará, y del modo en que se produce.

Agricultura de subsistencia

Se da por lo general cuando la mitad o más de la mitad de la producción esta destinada al consumo, la cual es casi siempre de tipo tradicional.

Agricultura comercial

Por otro lado la agricultura comercial es en la que tres cuartas partes del producto, o más, se destinan al mercado, el hablar de agricultura comercial no implica que únicamente deba ser moderna, sino que también puede ser de tipo tradicional.

⁵ Furtado Celso “*Teoría Política del Desarrollo Económico*” México, Siglo XXI, 1979.

De igual forma Celso Furtado⁶ hace referencia a los Modos de producción agrícola, ya que cada una de las agriculturas ya sea comercial o de subsistencia, tienen sus propios modos de producción. La **agricultura tradicional** se caracteriza por el estado prácticamente estacionario de las técnicas que utiliza, así la expansión de la agricultura tradicional, se realiza mediante la incorporación de factores de producción que ya se han utilizado en el pasado, tales como mano de obra, tierra y agua, como la técnica no se modifica, la productividad es estacionaria. Para que la agricultura tradicional genere excedentes que cubran la demanda de alimentos, es necesario que los recursos naturales sean abundantes y de calidad, y que la población rural este en expansión, aquí también se presenta otro problema, que no todas las tierras son aptas para el cultivo y no todas son de la misma calidad, en el caso de las tierras que son de menor calidad, los costos de producción se elevan, y por tanto el precio de los bienes producidos en esas tierras es elevado, por otro lado aunque las tierras sean fértiles y la población rural se mantenga en expansión, aun así el excedente no podrá crecer con tanta rapidez como para cubrir la demanda, y de igual forma el precio sería elevado, es por esto que la aplicación de tecnologías nuevas ó distintas se hizo presente. El mayor problema al que se enfrenta la agricultura tradicional, es que las técnicas son recibidas como una herencia cultural, los hombres que reciben esa herencia son culturalmente condicionados para preservarla y no para modificarla. Por otro lado el agricultor, biólogo y filósofo japonés Masanobu Fukuoka, propuso un método llamado Agricultura Natural, el cual se basa en reproducir las condiciones naturales y potenciarlas, tan fielmente como sea posible, de modo que el suelo se enriquezca progresivamente, y de esta forma la calidad de los alimentos cultivados aumente sin ningún esfuerzo añadido, se trata de no arar la tierra, no usar abonos o

⁶ Op. Cit. Furtado Celso 1979

fertilizantes, no se utilizan los monocultivos, se trata principalmente de no intervenir, y de no forzar o exigir a la tierra hasta agotarla.⁷

Un caso distinto es la **agricultura moderna** ya que la mejoría en las técnicas utilizadas está vinculada con el aumento de la inversión, presentándose como una opción para el aumento de la producción, en el plan cultural, el hombre debe estar condicionado para el cambio, o sea, para el abandono de aquello que recibió como herencia, lo que implica estar preparado para optar por mayores riesgos, y de esta manera eliminar los obstáculos que presenta el sector agrícola para su desarrollo. El paso de la agricultura tradicional a la moderna, se da a partir de un hecho económico-social, la industrialización de la agricultura, que se convirtió en un proceso que dio origen a grandes desarrollos e innovaciones para este sector.

1.1 Industrialización de la agricultura

El uso de tecnología es indispensable en el proceso de industrialización de la agricultura, con la llegada de la revolución verde se dio comienzo a una nueva etapa en la agricultura, el problema al que se enfrentaron las economías no desarrolladas tuvo que ver principalmente con el retraso y la falta de inversión en conocimiento científico, éste conocimiento y la aplicación de biotecnología se hace indispensable sobre todo en las tierras de menor calidad, ya que no todas las tierras son aptas para el cultivo, y no todas son de la misma calidad, Rosa Luz González⁸ menciona que , los científicos dieron mayor importancia a la biotecnología a partir de 1974, cuando se establecieron las bases para el establecimiento de las primeras guías de bioseguridad a nivel laboratorio, con el fin de realizar experimentos en los que se utilizaban nuevas metodologías para la manipulación genética, conforme fue avanzando el conocimiento de las nuevas herramientas y sus posibilidades, éstas comenzaron a ser un

⁷ <http://www.quelcom.net/archivo/libros/Fukuoka-Rev-BriznaPaja.pdf> Fukuoka Masanobu “ La revolución de una brizna de paja” 1978

⁸ González Aguirre Rosa Luz “La Biotecnología Agrícola en México; Efectos del propiedad intelectual y Bioseguridad” Colección Breviarios de la Investigación, UAM-X: México.2004

aspecto manejable por nuevos científicos, gobiernos y empresas, la manipulación de seres vivos pronto incluyó a plantas, en 1983 se demostró que era posible insertar información genética en una célula vegetal, en ese momento surge lo que hoy se conoce como agro-biotecnología, “al hablar de agro-biotecnología se involucran fundamentalmente al conjunto de metodologías de desarrollo reciente que permiten manipular el material genético, extraerlo de la célula o introducirlo, cortarlo, pegarlo, leerlo, sintetizarlo o amplificarlo”⁹, es en 1986 que la Biotecnología agrícola toma fuerza, ésta biotecnología es ofrecida por empresas agroquímicas transnacionales, promoviendo un modelo agrícola desfavorable para los campesinos, además del uso de monocultivos. Lo que este modelo busca es que exista una dependencia creciente por parte de los agricultores, los cuales en un futuro tendrán que comprar cada año a la misma transnacional sus insumos como: semillas transgénicas patentadas, fertilizantes, biocidas etc., y a menudo venderle productos para el proceso posterior, Jorge Riechman¹⁰ menciona un ejemplo claro acerca de esto, la tecnología de semillas estériles patentadas en E.U., el 3 de marzo de 1998, por *Delta & Pine Land Company*, el nombre de esta tecnología es *Technology Protection System*, a la cual La Fundación Internacional para el Progreso Rural (RAFI) las ha apodado "semillas *Terminator*", esta hibridación suprime la capacidad reproductora de las plantas, siendo éste un método biológico eficaz para obligar a los agricultores a comprar semillas cada año, estas semillas representan la principal fuente de obtención de beneficios para las compañías productoras de semillas. Hasta ahora muchos cultivos se resistían a la hibridación, pero con esta nueva tecnología, se habrá roto esa barrera, corriendo el riesgo de una monopolización de semillas, lo cual favorecerá a la agricultura en gran escala, y reducirá la diversidad genética. Al inicio de la década pasada, la utilización de biotecnología en cultivos de transgénicos, se dio principalmente en doce países de los cuales ocho son desarrollados y cuatro en desarrollo, E. U. es el que tiene mayor participación, seguido de Argentina y Canadá, que son

⁹ Op. Cit. González Aguirre Rosa Luz, 2004 P. 92

¹⁰ Riechmann Jorge “transgénicos: El az y el envés: Una perspectiva crítica” Madrid, España 2004.

los que concentran el 99% del total y el 1% restante le pertenece a los otros nueve, actualmente se realizan experimentos en otros países con el objetivo de producir semillas, como ejemplos tenemos a Brasil, Costa Rica, Colombia, Cuba, Ecuador y Uruguay¹¹.

Es indispensable hacer uso de los capitales necesarios para llevar adelante el proceso que conduzca al crecimiento y no podemos dejar de lado a la tecnología exigida por el mismo, lo cual podrá influir al interior de los países en desarrollo, y no estar dependiendo siempre del cumplimiento mayor o menor de la apertura comercial, por que un país que produce lo que consume es un país autosuficiente, de esta forma en los países desarrollados, las innovaciones en biotecnología-agrícola, sirvieron como factor fundamental para el surgimiento de empresas dedicadas totalmente a ésta actividad, teniendo como objetivo el incremento de la producción de alimentos, en este caso de origen agrícola.

¹¹ Series CEPAL: “Las nuevas fronteras tecnológicas, promesas desafíos y amenazas de los transgénicos” Red de Reestructuración y Competitividad/ División de Desarrollo Productivo y Empresarial. Santiago de Chile. Octubre 2001.

II.-Agricultura y Desarrollo Económico

La actividad económica busca satisfacer necesidades humanas, y es indispensable acudir para ello a la naturaleza, en este caso nos referimos a la agricultura. Siendo la tierra el principal recurso natural de esta actividad, es necesario tomar en cuenta el tipo de uso que se le da, y la poca importancia que los gobiernos dan a esta, y como bien menciona Herman E. Daly¹²:

Una comunidad que es relativamente autosuficiente a partir de la agricultura y específicamente de la producción de alimentos tiende a maximizar beneficios, la dependencia completa de una comunidad al exterior, en lo referente a la supervivencia lo debilita, pues el requerimiento más importante o fundamental para la supervivencia son los alimentos, por esta razón cómo y donde se cultivan los alimentos es algo fundamental para la economía de una comunidad, entre mas autosuficientes sean las unidades que comercian entre sí, tendrán mayor libertad para participar en la determinación de comercio, por lo tanto la autosuficiencia de la producción agrícola deberá ser normalmente una meta de la política nacional (p 247).

A medida que los agricultores dejan de producir sus propios alimentos y semillas, se vuelven cada vez más dependientes de sistemas económicos complejos sobre los que no pueden influir, y la mayoría tiene que renunciar a la agricultura por completo, es entonces donde la participación del Estado se hace necesaria para corregir los desequilibrios que son generados en el mercado, los cuales impiden el buen desenvolvimiento de la actividad agrícola. Eduardo A. Santos (1992 p. 19)¹³ menciona la formación de un sistema agroalimentario de dimensiones globales cuya dinámica integra y subordina de manera progresiva la agricultura de los países en desarrollo, y que se supone resuelva las necesidades de alimentación con importaciones a precios elevados, es por esto que la seguridad alimentaria de un país dependerá principalmente de la inversión en la producción agrícola interna.

La creciente transformación y subsecuente integración de los sistemas agro-alimentarios nacionales a la economía mundial, se ha dado a través del desarrollo y expansión de una red de inversiones y de flujos

¹² Daly Herman E. y Cobb John B. Jr. "Para el bien común; reorientar a la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible". Capitulo XIV La agricultura.

¹³ Santos Eduardo "La internacionalización de la producción agroalimentaria y el comercio agrícola mundial, implicaciones para el desarrollo agrícola y rural de América Latina y el Caribe". Buenos Aires Argentina, 1992.

comerciales que es dominada por el capital internacional, que penetra y subordina los sistemas nacionales, buscando restringir la libertad de acción en el proceso de búsqueda de alternativas de desarrollo por parte de los países menos favorecidos, para ello es indispensable fomentar el desarrollo agrícola e impulsar la acción en lo referente al uso de las nuevas tecnologías disponibles, estas tecnologías que en mayor medida han estado presentes en Países desarrollados altamente industrializados, propiciando la formación de empresas con alcance mundial, incrementando este alcance gracias a la internacionalización y transnacionalización de la agro-biotecnología.

2.1 Internacionalización y Transnacionalización de la agricultura

El proceso de internacionalización del sector agrícola ha sido más lento, y menos homogéneo para algunas economías, las cuales no han logrado entrar de manera competitiva en el mercado internacional, en este caso los países desarrollados han jugado un papel predominante, Gustavo Svarzman (2007)¹⁴ menciona algunas de las características que convierten al sector agrícola en un sector difícil de integrarse:

- La actividad agrícola depende principalmente de recursos naturales, los cuales pueden existir de manera ya sea abundante o escasa en distintas regiones o países, de éstos factores depende la mayor parte de la producción del sector a nivel de país
- Condiciones ambientales, las cuales deben ser adecuadas para poder llevar a cabo de manera óptima la actividad agrícola.
- Sus productos son perecederos, si el país no cuenta con la tecnología, los medios de distribución y transporte adecuados, sus productos difícilmente llegarán en buenas condiciones a su destino.

¹⁴ Svarzman Gustavo. "Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo y el papel de Argentina y Mercosur" Publicación de las Naciones Unidas, CEPAL, Buenos Aires Argentina, 2007.

- Las estructuras socioeconómicas del campo son distintas en las diferentes regiones del mundo.

Conociendo ya estas características, cabe destacar la importancia que cada país o región le da a la sustentabilidad de sus recursos naturales, y al medio ambiente, pues de esto depende qué tan productivo pueda ser su sector agrícola en el largo plazo, brindando ventajas o desventajas en la producción de alimentos de origen agrícola, por lo anterior, las posibilidades de internacionalización de la actividad agrícola, de los países en desarrollo y no desarrollados dentro de la actividad económica mundial, dependerán de otros factores y no del simple mercado.

Después de la segunda guerra mundial se comenzó a gestar un proceso de transformación de la agricultura a partir del proceso de internacionalización de la producción, y del proceso de aumento de los flujos de capital hacia los países en desarrollo, estas exportaciones de capital privado tuvieron una gran importancia, originando cambios estructurales en la economía mundial a partir del periodo de la posguerra, estos cambios se vieron reflejados en áreas rurales con la destrucción de la pequeña agricultura y de las economías campesinas en los países en desarrollo, dando origen a condiciones de explotación, dejando ver un desarrollo desigual, aun mas marcado hacia la década de los 70, con una influencia cada vez mayor por parte de las estructuras económicas, principalmente de los mercados internacionales y de las estructuras de poder económico y políticas globales, ya en la década de los 80 estas estructuras influenciaron fuertemente las decisiones de inversionistas individuales, lo que más adelante veremos como “*agro-bussiness*”, en donde el progreso tecnológico y la inversión en este sector han jugado un papel muy importante, y que a diferencia de lo ocurrido con la revolución verde, el conocimiento científico pasó al dominio privado, en ese sentido la biotecnología se convirtió en un factor crucial en la producción agrícola mundial, ya que es generador de valor de gran importancia.

III.- Empresas Transnacionales y Agro-biotecnología

Las transnacionales pueden definirse como empresas que reproducen y acumulan su capital en varios países, son protagonistas importantes en los procesos de integración y globalización, además de ser uno de los principales vehículos para llevar a cabo la internacionalización de capital y la inversión extranjera directa, buscan además la expansión a través de filiales distribuidas en otros países, en el caso de empresas productoras de agrobiotecnología las filiales se orientan en la inversión por *economías de alcance*¹⁵, aportando a éstas unidades o filiales nuevas tecnologías y conocimiento científico que exportan desde sus sedes principales, que en algunos casos se encuentran en países desarrollados, al establecerse en otros países buscan ventajas que les permitan reducir costos y de esta forma permanecer en condiciones competitivas en el mercado internacional. Además de satisfacer la demanda del mercado interno de los países en donde actúan sus filiales, tienen preferencia por los mercados grandes, y que cuenten con factores que les permitan desarrollar sus tecnologías, tal es el caso de Brasil, Argentina y México, países que además cuentan con una gran cantidad de recursos naturales y biodiversidad, estos factores les permiten desarrollar sus actividades, y es ahí en donde recientemente éstas filiales están llevando a cabo no solo producción, sino también investigación agro-biotecnológica. Al posicionar sus filiales en otros países entran en competencia con empresas nacionales, las que en la mayoría de los casos no cuentan con los recursos necesarios para llevar a cabo sus investigaciones y aplicaciones agrícolas, otro aspecto importante son las ventajas competitivas, las cuales se incrementan al posicionar filiales e instalar activos en otros países, también a través de tener control de algunos recursos y diversidad biológica, de ésta forma como menciona Manuel Freytas (2011)¹⁶ “las transnacionales de agro negocios excluyen los conocimientos locales de la agricultura e imponen nuevas

¹⁵ Una empresa experimenta economías de alcance cuando usa recursos especializados y con frecuencia caros para producir una gama de bienes y servicios; Michael Parkin: Microeconomía versión para Latino América, quinta edición 2001 Pagina 210.

¹⁶ Freytas Manuel “Transnacionales y agro negocios: Peligro de una nueva catástrofe alimentaria mundial” IAR Noticias “El Economista de Cuba” 10.03.2011 <http://www.economista.cubaweb.cu/2011/nro396/comercio.html>

tecnologías e insumos agrícolas”. Es a través del desarrollo científico que buscan obtener ventajas comparativas, esto hace que inviertan grandes sumas de dinero en investigación y desarrollo. Dentro del contexto del posicionamiento de filiales el profesor Gilberto Calderón (1995)¹⁷ menciona que “esto constituye un mecanismo por medio del cual, las empresas pueden no sólo internacionalizar su producción, sino también diversificar los riesgos asociados a las tasas de cambio y de interés domésticas”. La unificación de mercados permitió a las empresas productoras de biotecnología agrícola, tener una mayor participación en el mercado mundial, las cuales adquirieron fuerza gracias a que “cuentan con una integración completa, que les permite abarcar un espectro mayor de las fases de producción y distribución, y a que desempeñan un papel predominante en varios mercados simultáneamente, debido a su poder financiero, tecnológico y publicitario” (Montes de Oca Rosa Elena 1980 p. 70),¹⁸ posicionándose en este escenario con presencia dominante por ser empresas productoras de tecnologías prácticamente nuevas que requieren de inversiones elevadas para desarrollar sus investigaciones. Las Transnacionales Agrobiotecnologías frecuentemente realizan fusiones, adquisiciones, alianzas o cambios de nombre, con el objetivo de incrementar sus activos y poder, sobre un determinado sector, “siendo una tendencia lineal al monopolio, lo cual le permitirá fijar precios sin miedo a la competencia o disminuir la producción con el fin de aumentar los precios” (Verger Antoni, 2003, p.17)¹⁹.

¹⁷ Ortiz Calderón Gilberto; Artículo: “Globalización, Empresas Transnacionales y el Banco Mundial” en Revista: “Gestión y Estrategia”, Departamento de Administración, No. 4 Julio-Diciembre 1995 “*Los Nuevos Paradigmas de la Gestión: los problemas de la Administración Pública y sus efectos en la sociedad*” UAM-Azcapotzalco

¹⁸ Montes de Oca Rosa Elena “Las empresas Transnacionales en la industria mexicana” 1980

¹⁹ Verger Antoni “El sutil poder de las Transnacionales; lógica funcionamiento e impacto de las grandes empresas en un mundo globalizado”, Barcelona 2003

3.1 Principales Transnacionales

En décadas anteriores las innovaciones obtenidas por algunas empresas se enfocaron principalmente en el área farmacéutica, posteriormente se amplió el panorama y se dio lugar a las innovaciones en otras áreas, como las aplicaciones biotecnológicas en la agricultura, cuando se introdujeron dichas aplicaciones en ésta área, se tenía mayor facilidad para su implementación a escala transnacional, ya que había menos restricciones en los mercados nacionales para los productos resultantes de las modificaciones genéticas, que para los fármacos, los cuales tienen un estricto control, esto funciono como aliciente a las grandes empresas para invertir en biotecnología agrícola, aunque en los últimos años la situación tiende a ser distinta como consecuencia de las demandas de los consumidores y de las barreras impuestas por algunos países.

En el año 2000 solo cuatro grandes corporaciones controlaban el 85% del comercio mundial de cereales, y solo cinco empresas monopolizan la venta de semillas y agroquímicos, se trata de las cinco mayores agroindustrias del mundo:

Syngenta

Bayer CropScience

Monsanto

Pioneer Hi-Breed

Dow AgroSciences.

❖ Syngenta

Es una empresa dedicada a la protección de cultivos y semillas a través de la producción de herbicidas y fungicidas basados en sustancias químicas, a través del conocimiento detallado del material genético del organismo de destino, para el control de malezas, plagas y enfermedades de los cultivos principales: soya, maíz y algodón, y de algunos cultivos de campo para resistencia contra hongos, insectos,

nematodos y virus como: pimientos, calabazas y tomates así como el mejoramiento del sabor, semillas de flores, y semillas modificadas, híbridos, resistentes a plagas y enfermedades, estrés ambiental, de soya y maíz, productos para el cuidado del hogar, algunos productos de salud pública y productos profesionales para el cuidado del jardín; césped y plantas ornamentales.

La Sede central se encuentra en Suiza (Basilea), en donde se llevan a cabo todas las funciones corporativas, las operaciones europeas de protección de cultivos y semillas de cultivos extensivos se lleva a cabo desde ésta sede. Su centro de investigación científica de protección de cultivos y desarrollo de nuevos insecticidas y herbicidas se encuentra en Stein Suiza, sus instalaciones incluyen 100 cámaras de cultivo con distintos climas para simular las condiciones climáticas de casi cualquier lugar del mundo. El siguiente cuadro muestra los centros con los que cuenta Syngenta, cada uno de los centros se dedica ya sea al desarrollo de productos o a la investigación, también existen sedes regionales a través de las cuales se abarcan otros mercados.

Ubicación	Actividades	
Suiza (Monthey)	Está dedicado únicamente a la producción de herbicidas, fungicidas e insecticidas para la protección de cultivos importantes como algodón, arroz y maíz.	Producción
Kaistein Suiza:	Este centro está encargado de abastecer la demanda mundial de los componentes principales de los herbicidas que produce Syngenta.	Producción
Grangemouth Reino Unido	Es principalmente un centro de manufactura con 3 instalaciones de ingrediente activo y un sitio de elaboración, realiza la formulación de productos para el mercado mundial.	Producción
Huddersfield Reino Unido	Dan apoyo técnico al centro principal de Reino Unido, y a otros sitios de suministro global, llevan a cabo estudios y especialización de procesos.	Producción
Greens Bayou Texas:	Fabrican los ingredientes y productos finales para la protección de cultivos como fungicidas utilizados para los cultivos de papas y tomates.	Producción
Omaha Nebraska E. U. :	Lleva acabo el envasado de las sustancias químicas, almacenamiento de los productos químicos en tanques (aprox. 2 millones de galones).	Producción
San Gabriel Lousiana:	Cuenta con un alto grado de automatización, con operaciones de síntesis química a gran escala, este proceso de automatización hace que el coste de producción sea bajo, esta dedicado a la fabricación de productos para proteger cultivos y control de malezas.	Producción
		Continúa.....

Ubicación	Actividades	
Aigues-Vives Francia.	Producen líquidos de protección de cultivo de los cuales el 75% son herbicidas, cuenta con un sistema altamente automatizado de almacenaje, además de contar con una red ferroviaria de fácil acceso.	Producción
San Pedro La-Garenne en Francia.	Es el centro Regional de producción y distribución de fungicidas líquidos y sólidos de Francia.	Producción
Nantong China.	En 2001 fue un gran proyecto en cuestión de agroquímicos, y actualmente se encuentra en expansión, se encarga de la formulación y embalaje, además de poseer un Centro Tecnológico que produce grandes cantidades de activo para herbicidas y fungicidas, su producción está dirigida tanto al mercado interno como al de exportación.	Producción
Goa India:	Es un centro de I + D, que también tiene un centro de fabricación en el que se producen cuatro ingredientes activos y 12 diferentes fungicidas, además de la producción herbicidas e insecticidas, también se dedica al llenado y embalaje.	Investigación y Tecnología
Paulinia Brasil.	Formula y envasa productos de protección de cultivos, como insecticidas y productos profesionales de salud pública, distribuye a los mercados de Argentina, Paraguay, Bolivia, Uruguay y Chile.	Producción
Hill Jealott Reino Unido.	En él se llevan a cabo la investigación y descubrimiento de nuevos ingredientes activos, asistencia técnica de los productos, y evaluación ambiental, siendo éste centro uno de los más grandes de la industria, cuenta con hectáreas destinadas a demostrar las técnicas de manejo de cultivos.	Centro Internacional de investigación I + D
Syngenta Biotecnologi Reserch Triangle Park, en Carolina del Norte Estados Unidos.	Es el centro principal de América del Norte, en el se llevan a cabo la investigación referente a la genética y desarrollo de plantas, con el objetivo de dar solución a los problemas de los agricultores, enfocándose en biotecnología agrícola, proponen mejorar la calidad y los beneficios nutricionales de los cultivos alimentarios.	I + D
Syngenta Biotech en China.	Se fundó a principios de 2008 en Zhongguancun, es el sexto centro global de Syngenta en investigación y tecnología, en China ocupa el primer lugar como institución de investigación agrícola de biotecnología con capital extranjero. Su actividad científica se centra en biotecnología para cultivos básicos como maíz y soya, mejoramiento del rendimiento, optimización del agua, control de enfermedades, y conversión de biomasa para combustible, Syngenta China es complementario de las actividades de investigación llevadas a cabo en Estados Unidos.	I + D
Goa India.	Cuenta con dos laboratorios de investigación Química, se encarga de aplicar los químicos que se produjeron en Suiza y Reino Unido en nuevas entidades químicas, produce compuestos y realiza pruebas de campo y ensayos de toxicidad.	I + D
Para América del Norte: La sede de Syngenta Crop protección regional se encuentra en Greensboro, Carolina del Norte.	Con oficinas administrativas, laboratorios de desarrollo y proceso de desarrollo de agricultura química, en el se llevan a cabo asuntos regulatorios, Marketing, gestión de productos, relaciones públicas, asuntos legales, recursos humanos, además de abastecimiento, finanzas y tecnología de información.	Sedes Regionales
Para América Latina: la oficina se encuentra en Sao Paulo, Brasil.	Es la sede encargada de la distribución y abastecimiento de productos para la protección de cultivos para las empresas de la región, Brasil representa el 70% de las ventas de Syngenta Latinoamérica.	Sedes Regionales
Syngenta Asia Pacifico: la sede se encuentra en Singapur, por su cercanía al Sur de Asia, Australia, China e India	En ésta torre ubicada en Bahia Keppel se administran las dos principales áreas de negocios que son: protección de cultivos y semillas para la región de Asia-Pacifico.	Sedes Regionales
Para Europa, África y Medio Oriente la sede se encuentra en Basilea.		

Fuente: www.syngenta.com

Investigación y Desarrollo/Productos e innovación 2011

El siguiente cuadro muestra las ventas obtenidas por los productos agroquímicos y de semillas modificadas, en los años 2008 a 2010.

Syngenta: Ventas registradas

Tipo de producto	Ventas		
	2008	2009	2010
Protección de cultivo			
Herbicidas selectivos	2,412	2,221	2,412
Herbicidas no selectivos	1,329	1,141	987
Fungicidas	2,620	2,442	2,662
Insecticidas	1,423	1,312	1,475
Productos para el Cuidado de la semilla, usados previamente en el suelo cultivable	830	821	838
Total	8,614	7,937	8,374
Semillas:			
maíz y soya	1,040	1,210	1,281

Ventas en millones de dólares

Fuente: www.syngenta.com/ Informe anual 2010

Gran parte de las compras provienen de Estados Unidos, los aumentos registrados en las ventas de los herbicidas selectivos, se debieron a la evolución del mercado de glifosato, la demanda también se ha incrementado en América Latina en específico en Brasil y Argentina, lo mismo sucedió con los fungicidas al ganar mercado en América Latina en su aplicación en los cultivos de soya, el decremento en las ventas de 2009 se debe a que hubo una disminución en los precios, ganando terreno para 2010, los incrementos en las ventas de insecticidas, se deben a su expansión a cultivos de arroz en el mercado de Asia, y al maíz y la soya en Brasil, de la misma forma los productos para el cuidado de las semillas registraron un crecimiento en Brasil, las semillas de maíz y soya modificadas tuvieron aumentos en las ventas en E.U, y en algunos países de Europa y Asia.

❖ Bayer CropScience

La sede central se encuentra ubicada en Monheim Alemania, su producción está enfocada en cuatro áreas principales:

-Protección de cultivos (Crop Protección) contando con:

- Herbicidas: teniendo como mercados clave a Estados Unidos, Brasil, Japón, Canadá, Francia y Alemania.
- Insecticidas.
- Fungicidas: Utilizados principalmente en cereales, verduras frutas plantaciones de uva, arroz, cultivos de canola y soya.
- Tratamientos de semillas: Para el tratamiento de semillas se aplican servicios y soporte de aplicaciones de maquinaria.

-Control de plagas (Ciencias ambientales) Principalmente el control de insectos para el mantenimiento de parques y campos de golf, y el control de insectos que transmiten enfermedades.

-Industria verde: productos para mantenimiento de:

- Césped: campos de golf, parques, jardines públicos.
- Plantas ornamentales

Forestales, cuidado, manejo y mantenimiento de la producción comercial de árboles para la producción de papel, celulosa y madera.

- Industrial: manejo y mantenimiento de la vegetación en zonas industriales, ferrocarriles, aeropuertos, carreteras, centrales eléctricas entre otras.

-Semillas y biotecnología vegetal (Bio Science):

En éste sector se utiliza la aplicación de biotecnología en plantas, para mejorar sus características y propiedades, teniendo como cultivos básicos: canola, algodón, arroz y algunas verduras, en vías de

ampliar la producción de soya, trigo, y encontrar soluciones para los problemas de los cultivos de maíz, y caña de azúcar.

BayerCropScience cuenta con centros de investigación y desarrollo en distintos países, las pruebas de campo se realizan en múltiples regiones con distintas condiciones climáticas, en donde evalúan los resultados de los cultivos con semillas mejoradas, para posteriormente comercializar éstas semillas²⁰.

Bayer Cropscience tiene además asociaciones con empresas de tecnología y universidades.

Los centros de investigación y desarrollo de Bayer CropScience aparecen en el siguiente cuadro:

Bayer CropScience; Centros de investigación y desarrollo

País	Actividades
Bélgica	Investigación Bio Science
Francia (Lyon)	Investigación y desarrollo Fungicidas
Francia (Sophya)	Desarrollo
Alemania (Frankfurt)	Investigación y desarrollo Herbicidas
Alemania (Monheim)	Investigación y desarrollo Insecticidas y Fungicidas
Japón (Yuki)	Investigación y desarrollo insecticidas, fungicidas y herbicidas.
Países bajos (Haelen)	Investigación y desarrollo Bio Science
Estados Unidos (Stillwell)	Desarrollo

Fuente: www.bayercropscience.com. Centros de Investigación y desarrollo.

En los países de América Latina Bayer Cropscience, cuenta únicamente con centros de distribución.

La investigación de Bayer CropScience se lleva a cabo principalmente en el continente Europeo, las aplicaciones se desarrollan en distintas regiones del mundo, para de ésta forma proporcionar a las

²⁰ www.bayercropscience.com/ Research & innovation; centros de investigación y desarrollo Julio 2010

semillas y a los agroquímicos las características requeridas por los agricultores. Aunque la investigación y desarrollo se concentra en algunos países, Bayer CropScience tiene alcance global en cuanto a sus ventas, el siguiente cuadro muestra las ventas que ha obtenido en dos de sus principales áreas:

Ventas de Bayer CropScience

Producto	2008	2009	variación	2010
Crop Protection	5,339 euros	5,424	1.6%	5,493
	7,076.42ud	7,18908		7,280.53
Bio Science	1,043 euros	1,086	4.1%	1,337
	1,382.41ud	1,439.41		1,772.09
Total	6,382 euros	6,510	2%	6,830
	8,458.83ud	8,628.48		9,052.62

Fuente: Grupo Bayer Informes 2010

Cantidades en millones de euros y dólares

Las cantidades son aproximadas dadas las Conversiones a dólares tomando en cuenta el tipo de cambio promedio para 2010.

Ventas por región:

Región	2008	2009		2010	Porcentaje para 2010
Europa	2,625	2,540	-3.12%	2,381	34.8%
Norte América	1,396	1,529	+9.5%	1,535	22.5%
Asia/ pacífico	964	1,028	+6.6%	1,685	27.7%
América Latina/África .	1,397	1,413	+1.1%	1,229	18%
Total	6,382*	6,510*		6,830*	

Fuentes: Annual report 2009: Magnanament Report, Performance by Subgroup, Segmental and Region Bayer Crop Science. Febrero 2010. *millones de euros

Los productos patentados y las tecnologías producidas por Bayer CropScience, representan alrededor del 40% de las ventas generadas por cada uno de los subgrupos, por lo que la protección de sus patentes es primordial.

❖ Pioneer Hi-Breed

Dupont a través de Pioneer Hi-Bred International, enfoca sus actividades a la investigación y aplicación biotecnológica en agricultura, produce semillas híbridas y algunos agroquímicos para la protección de cultivos, su sede central se encuentra ubicada en Johnston, Iowa, cuenta con 25 centros de investigación y 14 centros de producción distribuidos en Estados Unidos.

En América Latina Pioneer tiene presencia en Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, México, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela

De los países anteriormente mencionados, destacan Argentina, Brasil, Chile y México, pues en ellos se encuentran ubicadas instalaciones destinadas ya sea a la investigación y producción de semillas híbridas, o a la producción de éstas, en la siguiente tabla se muestran los centros y las actividades a las que están destinados.

Centros de investigación y producción de Pioneer Hi-Breed En América Latina

	País	Producción principal	Tipo de instalaciones
América Latina	Argentina,	Híbridos de maíz, sorgo, girasol y variedades de soya.	Instalación de investigación en Pergamino y un centro de producción en Salto.
	Brasil	Maíz y Soya principalmente	Sede administrativa en: Santa Cruz do Sul, instalaciones de Investigación: Passo Fundo, Toledo, Itumbiaria, Palmas, Brasilia, Sorriso. Centros de producción: Santa Cruz do Sul, Santa Rosa, Itumbiaria, Formosa y Brasilia.
	México	Semillas híbridas de Maíz, sorgo, alfalfa	Centros de investigación: Tlajomulco, los Mochis, Irapuato, Culiacán, Puerto Vallarta, Guadalajara, y un centro de producción en Culiacán.
	Chile	semillas híbridas de maíz	Instalaciones de investigación en Arica, Temuco, Viluco y un centro de producción en Paine.

Fuente: www.pioneer.com/ourbusiness

Ventas Totales de Pioneer Hibreed

2008	2009	2010
4,000	*ND	5,300

Fuente: www.pioneer.com/ourbusiness

❖ Dow AgroSciences.

Es una empresa dedicada a la investigación, desarrollo, producción y comercialización de agroquímicos, semillas, y salud animal, control de plagas urbanas y residenciales, su principal objetivo es aumentar la productividad en estos sectores.²¹ Tiene sede principal en Indianápolis, Indiana E. U., es subsidiaria de propiedad total de The Dow Chemical Company, la cual aplica investigación y desarrollo en otros sectores de alto crecimiento como la electrónica, el agua, la energía, y la agricultura, Dow AgroSciences, es el área especializada en agricultura y alimentación, dentro de esta área se encuentran; la protección de cultivos, manejo de plagas y vegetación, semillas y biotecnología agrícola²². En 2010, Dow AgroScience desarrolló semillas de maíz y soja tolerantes al herbicida DHT, que es el rasgo Smart Stax para siembra en E.U., cuentan con diversidad de variedad de genes de *Bacillus Turingiensis* (Bt) para plantas resistentes a insectos, con nuevas patentes en las formas de suministrar estas características genéticas.

²¹ <http://www.dowagro.com/br/>

²² http://www.dow.com/financial/reports/databook/health_agricultural_services.htm

Dow AgroSciences tiene sedes en varios países del mundo, en América Latina y América del Norte destacan algunos países que se enlistan en el siguiente cuadro:

Centros de Investigación y producción de Dow AgroSciences en América Latina y América del Norte

América del Norte	Estados Unidos, Canadá, México	17 sitios de I&D 17 sitios de producción
América Latina	Brasil, Argentina, Colombia	7 sitios de I&D 16 sitios de producción

Información obtenida de: http://www.dow.com/financial/reports/databook/health_agricultural_services.htm

Ventas Totales de Dow AgroSciences

2008	2009	2010
4,535	4,900	*ND

Fuente: http://www.dow.com/financial/reports/databook/health_agricultural_services.htm

Dow tiene ventas en más de 130 países.

Haciendo una comparación entre las ventas de las principales empresas productoras de semillas transgénicas e híbridas, registradas en 2001 y 2010, se puede observar una tendencia de incremento, lo cual es indicativo de que las semillas transgénicas, poco a poco han tenido aceptación en diversas regiones del mundo. A continuación se muestra una tabla que contiene la información de éstas empresas, en donde la que más destaca es Monsanto, quien ha incrementado de manera significativa sus ventas, recordemos que es la principal empresa productora de semillas modificadas a nivel mundial, y Syngenta la empresa con mayores ventas en cuanto a agroquímicos.

Ventas registradas en 2001 y 2010 de las principales empresas productoras de semillas transgénicas y agroquímicos.		
Compañía	Ventas 2001	Ventas 2010
Syngenta	6,323	9,655
Bayer CropScience	6,278	9,052
Monsanto	5,212	10,500
Pioneer	3842	5,300
Dow AgroScience	2,842	*

Cifras en Millones de dólares

Fuente de información para 2001: <http://www.grain.org/biodiversidad/>*²³

En el cuadro siguiente se registran las ventas en los sectores de protección de cultivos y semillas modificadas, el nivel de ventas es mayor en los productos de protección de cultivos, que en el sector de semillas modificadas.

VENTAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y DE SEMILLAS MG DE LAS 6 MAYORES EMPRESAS AGROQUÍMICAS EN 2001			
Compañía	Agroquímica; Protección de cultivos	Ingresos ventas semillas modificadas	Total
Syngenta	\$5.385	\$938	\$6.323
Bayer CropScience	\$6.086	\$192	\$6.278
Monsanto	\$3.505	\$1.707	\$5.212
DuPont	\$1.922	\$1.920	\$3.842
BASF	\$3.114	\$0	\$3.114
Dow	\$2.627	\$215	\$2.842

Fuente: GRAIN <http://www.grain.org/biodiversidad/> *Cifras en Millones de dólares

²³ GRAIN es una fundación internacional registrada en España, nació de preocupación por la creciente disminución de la diversidad genética y sus consecuencias para la agricultura.

3.2 Adquisiciones, Fusiones y alianzas

La dinámica de fusiones adquisiciones y alianzas entre empresas del ramo de biotecnología, se incrementó a finales de la década de 1980, buscando a través de esto, tener una mayor concentración y participación en el mercado, o simplemente buscar una diversificación de sus actividades, a continuación se mencionan algunas adquisiciones, fusiones y alianzas de las empresas más representativas de éste sector.

A lo largo de su historia, Monsanto ha adquirido un importante número de compañías productoras de semillas y otras especializadas en biotecnología, en Febrero de 2000, Monsanto formalizó su fusión con Pharmacia Upjohn,²⁴ una de las empresas más importantes del sector farmacéutico, juntas dieron origen a Pharmacia, logrando de ésta forma que Monsanto incursionara en el ramo de la farmacéutica, En abril de 2005 Monsanto adquirió Emergent Genetics, la tercera de las compañías más grandes de semillas de algodón de E.U., esta adquisición incluía la marca Stoneville de algodón genéticamente modificado, y no incluyó a Genética Vegetal con sede en Dinamarca, Emergent Genetics mantuvo su condición de accionista y responsabilidades de supervisión²⁵, en agosto de 2006, Monsanto anunció a través de un comunicado de prensa que finalmente había firmado un acuerdo definitivo para la adquisición de Delta & Pine Land, compañía líder en la industria de semillas de algodón, con subsidiarias en 13 países y participación en grandes mercados como China, India, Brasil, México, Turquía y Paquistán, logrando esto después de su intento fallido en 1998, esta adquisición le significó a Monsanto tener el control de más del 57% del mercado de semillas de Estados Unidos.²⁶ Por otro lado,

²⁴ Serie CEPAL, Desarrollo Productivo: “Las nuevas fronteras tecnológicas: promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos”. Morales Cesar. Red de reestructuración y Competitividad. División de Desarrollo Productivo y Empresarial. Santiago de Chile. Octubre 2001. Capítulo II “Las grandes empresas de la vida”.

²⁵ //www.emergentgenetics.com/

²⁶ Monsanto; Comunicados de Prensa en: <http://monsanto.mediaroom.com>

“Monsanto Company adquiere la empresa Delta and Pine Land en 1,500 millones de dolares” 15 de agosto 2006

Cargill se relacionó con la biotecnología a través de su convenio con Monsanto, el cual se llevó a cabo en 1998, a través de esto, Monsanto buscaba vincularse con una compañía de granos que pudiera colocar sus cultivos a una escala mucho mayor de lo que podía hacer por cuenta propia, sobre todo en lo que respecta al procesamiento y comercialización de productos transgénicos, pues Cargill es una empresa pionera en estas cuestiones.

En diciembre de 1996 las empresas suizas Sandoz y Ciba-Geigy se fusionaron para formar Novartis, la cual es una empresa del ramo farmacéutico, nutrición y productos agroquímicos, en el año 2000 Novartis se fusionó con la empresa anglo-sueca AstraZeneca²⁷, para formar Syngenta, la fusión entre ésta dos empresas no incluyó la parte farmacéutica, únicamente se buscó que a través de ésta fusión, se lograra entrar en el área de biotecnología agrícola, llegando a un acuerdo propuesto entre Novartis y AstraZeneca, en el que combinarían sus actividades en el campo de la biotecnología agrícola a través de Syngenta, a la que Novartis transfirió su negocio de semillas.²⁸

En Octubre de 1999 se anunció la fusión entre DuPont y Pioneer, DuPont adquirió el 80%²⁹ de Pioneer, esta estrategia fortaleció a DuPont, con lo cual obtuvo un importante crecimiento en el área de semillas modificadas, y de algún modo complementarse con los agroquímicos que ya venían produciendo, ésta acción se finalizó el 15 de marzo del mismo año, en 2001 realizaron una inversión conjunta para formar una empresa llamada Optimum Quality,³⁰ que ofrece asesoramiento a empresas en el ramo de la Agroindustria y alimentario, principalmente en el desarrollo, estudio e innovación de productos y procesos. DuPont por su parte ofrece a la industria agrícola; herbicidas, fungicidas, insecticidas y servicios a nivel global,

²⁷ La cual a su vez se creó de la fusión entre Astra AB y Zeneca Group Plc en 1999, (Las actividades de AstraZeneca consisten en la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos farmacéuticos y agroquímicos)

²⁸ <http://euroalert.net/news>; publicado el viernes, 28 de julio de 2000 en Agricultura y Pesca, Artículo: “La Comisión aprueba la fusión de las empresas agroquímicas AstraZeneca y Novartis siempre que realicen desinversiones sustanciales”

²⁹ www.biotech-info.net: Industry Mergers & Integration: Comunicado de prensa DuPont 01 de octubre de 1999

³⁰Op. Cit. “Desarrollo productivo” CEPAL 2001

siendo una de las empresas más importantes en cuanto a agroquímicos se refiere, Pioneer realiza investigaciones, y aplica éstas sobre semillas principalmente híbridas, las cuales posteriormente comercializa.

En 1994 la empresa alemana AgrEvo productora de agroquímicos, surgió de la unión de Hoechst y Schering, enfocándose principalmente en la producción de químicos para la protección de cultivos, hasta 1995 fecha en que comenzó a comercializar semillas modificadas genéticamente, por otro lado en 1998 se anunció la fusión de la francesa Rhone-Poulenc con la empresa alemana Hoechst accionista mayoritario de AgrEvo, para convertirse en Aventis. Como resultado, AgrEvo y Rhône-Poulenc-Agro al combinarse dieron origen a Aventis CropScience,³¹ sector agro-biotecnológico de Aventis, el cual en el año 2002, fue adquirido por Bayer AG para fusionarlo con su división de productos [agroquímicos](#) propia (Bayer Pflanzenschutz o "Crop Protection"), dando como resultado a la nueva Bayer CropScience.

Dow AgroSciences por su parte, tuvo origen en 1989 como una unión entre el departamento de productos agrícolas de [The Dow Chemical Company](#) y el Plant Science Business de Ely Lilly and Company, y que al principio fue llamado Dow Elanco. En 1996, Dow AgroSciences en ese tiempo llamada Dow Enalco, decidió introducirse en el negocio de la biotecnología y comprar las acciones de una de las compañías más importantes en este rubro: Mycogen, convirtiéndose en accionista mayoritario de Mycogen-Seeds, la cual desarrolla y comercializa semillas y es especialista en el desarrollo de cosechas genéticamente modificadas. Es en 1997 cuando The Dow Chemical Company adquirió el 100% de Dow Elanco, y la nueva subsidiaria fue bautizada como Dow AgroSciences en 1998³², en el año 2000, Dow Chemical, anunció que a través de Mycogen Semillas, compraría Cargill Semillas USA, con el objetivo de ampliar su negocio de semillas para el lanzamiento de productos biotecnológicos. La

³¹ The journal of Agrobiotechnology Management & Economics.2001 <http://www.agioforum.org>

³² <http://www.dowagro.com>

compra incluyó las divisiones de Investigación, Producción y Distribución de Cargill Semillas Híbridas en Estados Unidos y Canadá, con excepción de Intermountain de Cargill de semillas de canola, semillas de Investigación Goertzen y el Oeste de las empresas canadienses de distribución³³, Cargill actualmente desarrolla y comercializa semilla de maíz, soya, girasol, alfalfa y sorgo en EEUU Y Canadá³⁴.

En el año 2000 el total obtenido por las ventas de semillas transgénicas fue de 3,600 millones de dólares y en agroquímicos asociados fue de 28,000 millones de dólares, éstos totales se obtuvieron de las principales empresas a través de fusiones, compras y alianzas, dando como resultado una alta concentración en cuanto a semillas modificadas y los agroquímicos relacionados con éstas. A finales del año 2001 por este proceso de concentración empresarial, solo cinco transnacionales agroquímicas controlaban el comercio de semillas³⁵.

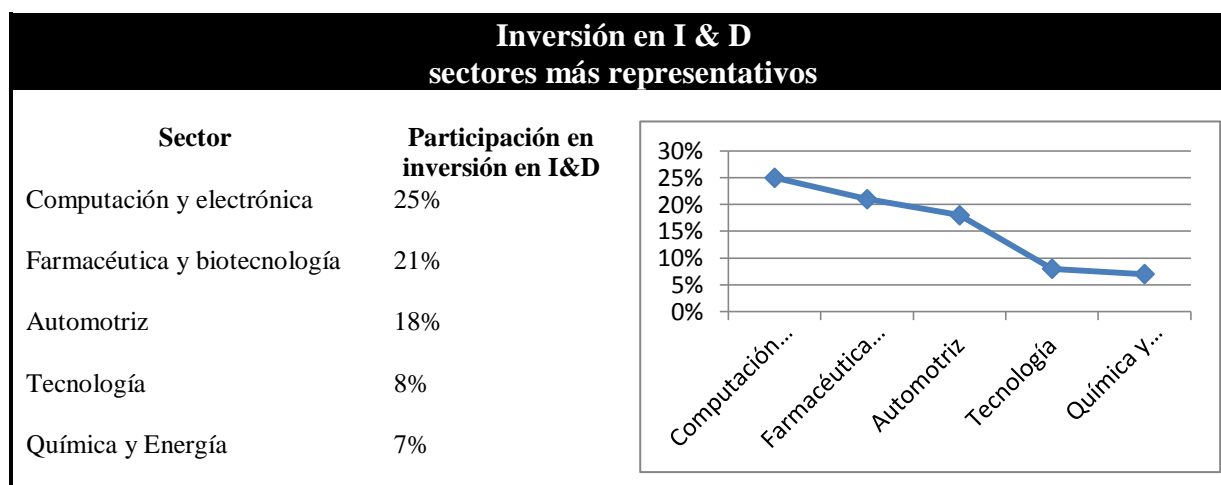
³³ Western Farm PRENSA PERSONAL, Western Farm Prensa

³⁴ <http://www.dowagro.com/>

³⁵ Op. Cit Jorge Riechman p.212

3.3 Inversión en I & D

La transnacionalización de éstas empresas significa entre otras cosas, un aumento notable en la movilidad de capital, y factores como el de la inversión en desarrollo e investigación (I&D), que aportan a ésta industria un nivel de crecimiento importante, una publicación de la ONU³⁶ a partir de datos obtenidos de UNCTAD en 2005, mostró que a nivel global tomando 1,000 empresas transnacionales de los sectores de mayor relevancia en términos de la magnitud cuantitativa de las inversiones en I & D, el sector de farmacéutica y de biotecnología, obtuvieron un porcentaje elevado en comparación con otros sectores que tienen una importancia considerable como el sector de energía, los datos son los siguientes:



Fuente: UNCTAD 2005 en: "Empresas transnacionales: sus estrategias de Investigación y Desarrollo y el papel de Argentina y Mercosur" 2007.

³⁶ Svarzman Gustavo. "Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo y el papel de Argentina y Mercosur" Argentina CEPAL. Publicación de las Naciones Unidas 2007

En esta misma publicación se menciona que a nivel de regiones y países, la concentración del gasto en I & D es elevada:

País o región	Concentración de gasto en I&D
Estados Unidos	44%
Europa	29%
Japón:	24%
Resto del mundo	3.2%

Fuente: UNCTAD 2005 en: "Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo y el papel de Argentina y Mercosur" 2007.

Aunque esta concentración no es específica de las transnacionales productoras de biotecnología agrícola, tiene relación con éstas, ya que 4 de las transnacionales analizadas en éste trabajo, tienen sede central en Estados Unidos. En los últimos años se ha dado una aceleración del gasto en I&D en filiales ubicadas en países en desarrollo, un estudio hecho por *The Economist Intelligence Unit* en 2004, reveló que de las 150 principales empresas transnacionales con actividades de I&D en el exterior, incrementó la tendencia de la descentralización de las acciones de investigación hacia sus filiales ubicadas en países en desarrollo, (más del 50% de las empresas encuestadas manifestaron estar incrementando sus inversiones en materia de I&D en el exterior), en ese marco se señala que los mercados de mayor interés para dichas actividades en 2004 eran: China, India, Brasil, Hong Kong, México y Singapur³⁷. Esto se puede explicar por los siguientes factores³⁸:

-Menores costos de mano de obra calificada

-Condiciones favorables en el entorno generado en algunas regiones o países, para llevar a cabo el desarrollo de dichas actividades, tales como: infraestructura, políticas públicas específicas, calificación de mano de obra local, interacción con el sistema universitario.

³⁷ Op. Cit. Svarzman Gustavo. 2007 p. 10

³⁸ *Ibíd.* p. 8

Y en el caso específico de empresas productoras de biotecnología agrícola, los recursos naturales, con los que cuenta el país o región, lo cual es fundamental para llevar a cabo sus actividades.

-Disminución de los costos de transporte.

-Cercanía con mercados de consumidores con características y necesidades específicas.

Las empresas transnacionales se ven atraídas por países en los que se da la combinación de salarios bajos, estabilidad macroeconómica, y respeto por los derechos de propiedad intelectual, además de buena oferta de personal calificado, estos dos últimos factores son esenciales para las empresas productoras de ciencia, en éste caso de agrobiotecnología, ya que tienen patentes de las cuales obtienen altos ingresos. Como se mencionó anteriormente el proceso de transnacionalización se materializa con la inversión extranjera directa, aunado a esto las fusiones y alianzas entre corporaciones incrementan su alcance en mercados externos, “esto forma parte de una tendencia organizacional y estratégica más general por parte de este tipo de empresas, a través del cual se van externalizando servicios desde las casas matrices hacia algunos países en desarrollo”³⁹. Éste proceso incluye plantas de producción completas y laboratorios independientes dedicados exclusivamente a actividades de investigación, la inversión en I&D es el segmento de servicios *offshore* (*Costa afuera*) de mayor intensidad tecnológica y de valor agregado⁴⁰.

³⁹ Op. Cit Svarzman Gustavo.2007, p. 6

⁴⁰ *Ibíd.* p. 8

3.3.1 Caso de análisis: Monsanto; Políticas de I&D

La sede central de Monsanto se encuentra en San Louis Missouri en Estados Unidos, se dedica principalmente a la producción de semillas agrícolas modificadas e híbridas y químicos para la protección de cultivos, entre las semillas modificadas para cultivos que produce Monsanto se encuentran: alfalfa, Canola, Maíz, Algodón, Sorgo, Soya, Remolacha y trigo⁴¹. A partir de 1999 los programas de I&D de ésta compañía se comenzaron a orientar en cuatro tipos principales de semillas: maíz, soya, algodón y trigo. De este modo, más del 85 por ciento de la inversión en I&D de la compañía está orientada a la biotecnología y al desarrollo de semillas modificadas⁴².

Inversiones en millones de dólares en I&D de Monsanto	
2004	2005
US\$ 509	US\$ 588

Fuente: "Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo y el papel de Argentina y Mercosur"

Autor: Svarzman Gustavo. Argentina CEPAL. Publicación de las Naciones Unidas 2007

Cifras en millones de dólares.

Monsanto comenzó a invertir capital en distintos países al abrir nuevos centros de investigación y producción, con el objetivo de satisfacer necesidades específicas de cada región o país, el hecho de producir biotecnología agrícola no es tarea fácil, es necesaria una gran cantidad de recursos económicos para llevar a cabo investigaciones que en muchos de los casos tardan años en concluirse y lograr un producto final, aunado a esto las características cambian de acuerdo a la ubicación geográfica, ya sean diferentes tipos de suelo, climas, plagas, regímenes pluviales, marcos regulatorios locales, entre otros, lo cual hace indispensable que este tipo de empresas, posicionen sus filiales dentro de países que cuenten con las características necesarias como se mencionó anteriormente.

Monsanto cuenta con centros de investigación y distribución en todos los continentes, abarcando de esta forma a una gran cantidad de países alrededor del mundo, tan solo en el continente americano tiene

⁴¹ <http://www.monsanto.com>

⁴² Óp. Cit. Svarzman Gustavo. 2007

presencia en 16 países, a nivel mundial Monsanto cuenta con 404 instalaciones ubicadas en 66 países, en Estados Unidos tiene 146 de ellas distribuidas en 33 estados⁴³. Estos centros de análisis e investigación, realizan desarrollos específicos en base a la problemática planteada por los productores de las diferentes regiones o países. Según la publicación de Gustavo Svarzman⁴⁴, Monsanto divide sus inversiones en materia de I&D en tres categorías:

- Desarrollo de nuevos productos,
- Mejora de los productos actuales
- Mejorar la organización comercial de la compañía.

De esta forma centran la inversión en I&D en los tres aspectos anteriores, lo cual les permitió que a partir del año 1996 se diera la investigación, producción y posteriormente poner con éxito en el mercado diez productos de base biotecnológica. Monsanto cuenta en su línea de desarrollo de productos con *product pipeline*, también llamada caja de herramientas, que básicamente es la idea de “llevar un producto de concepto a la realidad”⁴⁵, se trata de un proceso que consta de una fase inicial y cuatro subsiguientes, las primeras etapas se concentran en actividades de investigación y en la realización de diversas pruebas de los productos, este proceso permite que algunos productos sean rechazados y otros sean seleccionados para pasar a las próximas cinco etapas que involucran el desarrollo del producto, hasta llegar a su implantación comercial. La conclusión de todo el proceso, es decir, poder llegar a la etapa final que es llevar el producto al mercado, podría llevarse hasta una década.⁴⁶ La siguiente tabla muestra las etapas por las que pasa un producto desde su análisis, su

⁴³ www.monsanto.com/semillas-agricolas

⁴⁴ Op. Cit. Svarzman Gustavo 2007.

⁴⁵ monsanto/product-pepeline.com

⁴⁶ Op. Cit. monsanto/product-pepeline.com

desarrollo y finalmente su posicionamiento en el mercado, los tiempos estimados son un promedio en base a investigaciones anteriores que sirven como referencia, éstos pueden variar.

Etapas del “*product pipeline*” de Monsanto

▪ Etapla inicial	Consiste en la Identificación del gen/rasgo. Se hace un análisis a gran escala de las bases de datos genéticos para poder identificar rasgos valiosos en las plantas.	Actividades clave: -Selección de alto rendimiento -Modelo de evaluación de cultivos Promedio de duración: 24 a 48 meses Probabilidad media de éxito: 5%
▪ Primera fase	O prueba de concepto, en la que se determinan los futuros "candidatos", aquellos que tienen posibilidades de avanzar y se ensayan configuraciones genéticas en plantas para seleccionar la característica deseada.	Actividades clave: -Gen de optimización -Transformación de los cultivos Promedio de duración: 12 a 24 meses Probabilidad media de éxito: 25%
▪ Segunda fase	Desarrollo temprano del producto; se conducen ensayos a campo para plantas obtenidas de padres con rasgos deseables y se hacen ensayos de laboratorio y de campo para estudiar los genes introducidos en las plantas. Luego se seleccionan los posibles candidatos comerciales y comienzan los estudios para cumplir con los requisitos regulatorios para ensayos de campo.	Actividades clave: -Rasgo de desarrollo -Pre-regulador de datos -A gran escala de transformación Promedio de duración 12 a 24 meses Probabilidad media de éxito: 50%
▪ Tercera fase	Desarrollo avanzado; se trata de demostrar el comportamiento del híbrido/variedad, desarrollado a través de mejoramiento convencional o biotecnología. También se generan datos para cumplir con los requisitos técnicos locales que correspondan.	Actividades clave: -Rasgo de la integración -Pruebas fijas -Generación de datos regulación Promedio de duración: 12 a 24 meses Probabilidad media de éxito: 75%.
▪ Cuarta fase	O de pre-lanzamiento; se produce la semilla a granel para su venta potencial y se desarrollan planes de comercialización y de <i>marketing</i> .	Actividades clave: -Presentación de registro -Semillas a granel-up Promedio de duración: 12 a 36 meses Probabilidad media de éxito: 90%

Fuentes: CEPAL – Colección Documento de proyecto “Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo” Publicación de las Naciones Unidas 2007, y monsanto/product-pepline.com/I+D

Solo diez de cada mil proyectos aproximadamente, se analizan y evalúan a lo largo de las cinco fases, de estos diez solo algunos de ellos llegan finalmente al mercado de manera exitosa.

Gustavo Svarzman,⁴⁷ menciona que la política de desarrollo de productos de Monsanto visualizó en 2007, el desarrollo de nuevas familias de productos, resistentes a la sequía y hacia una nueva generación de semillas para soya, estos desarrollos tienen que ver con semillas para maíz tolerantes a la

⁴⁷Op. Cit. Svarzman Gustavo 2007.

sequía y semillas de soya con mayor contenido proteico (del tipo de omega-3), en ese mismo año 15 proyectos han avanzado en el *pipeline* de desarrollo de productos de la compañía, lo que representa un crecimiento del 50% en investigación y puesta en el mercado. Un ejemplo de la investigación y desarrollo llevada a cabo es el maíz híbrido que tiene aplicaciones biotecnológicas, orientado a la producción de etanol, también ha desarrollado para los productores de E.U., la primera tecnología tolerante al glifosato de segunda generación de algodón. En maíz también se han realizado numerosos desarrollos de semillas específicas, dependiendo de las características del suelo y del clima. El incremento en I & D, propició que los productores brasileños y argentinos de soya, contaran con la variedad RR desde 1996, la que ya se ha impuesto en más del 50% de las plantaciones de esta especie en la región. Por su parte, en la India más de 6 millones de acres de plantaciones de algodón ya son plantados con Bollgard, una variedad resistente a insectos. En 2005, la tecnología RR se utilizó en 54.4 millones de hectáreas y representó el 60% de la superficie global de cultivos genéticamente mejorados. Los países con cultivos RR son: EEUU, Argentina, Brasil, Paraguay, Canadá, Uruguay, Rumania, Sudáfrica y México. En cuanto a la tecnología Bt, ésta representó en 2005 el 13 % de la superficie global de cultivos genéticamente mejorados. Estas siembras corresponden a E.U., Argentina, Canadá, Filipinas, Sudáfrica, España, Uruguay, Honduras, Portugal, Alemania, Francia y República Checa, principalmente.

En 2007 Monsanto se orientó a la introducción de la segunda y tercera generación de semillas híbridas, y realizó proyectos de investigación conjuntos con Cargill y Renessen, para el desarrollo del etanol, con un presupuesto de I&D estimado de \$ 42 millones de dólares anuales.

Como parte de su estrategia global de concentración de negocios en biotecnología y soluciones para la agricultura intensiva, Monsanto adquirió en 2005 las patentes agrícolas y el área de investigación de la

empresa de biotecnología Icoria, los activos se relacionan con el campo de las semillas transgénicas para la agricultura, que ha sido el foco de la investigación de Icoria desde 1999.

La caja de herramientas como la llama Monsanto es parte de su programa de desarrollo de productos, cuenta con 6 herramientas esenciales, las cuales se utilizan por sí mismas o se combinan unas con otras para estudiar, probar o refinar características y genomas que pudiera tener alguna semilla o producto de interés⁴⁸.

“Caja de herramientas” de Monsanto	
• Germoplasma	Mapeo de los genes de plantas, a efectos de entender su estructura y el papel que desempeña cada parte en el funcionamiento regular de la misma.
• Desarrollo molecular	Implica el análisis del ADN de los genes a efectos de acortar los ciclos de desarrollo y desarrollar nuevas variedades.
• Biotecnología	Uso del conocimiento científico para transferir rasgos genéticos beneficiosos para el crecimiento vegetal o para potenciar ventajas alimenticias a los productores, los procesadores de alimentos y/o los consumidores.
• Crianza convencional	Proceso de polinización de las plantas con calidades deseables para desarrollar plantas mejoradas en generaciones sucesivas.
• Análisis de la cosecha	Implica el uso de métodos y de tecnologías de avanzada a efectos de identificar la composición del alimento y sus efectos sobre los diferentes tipos de organismos.
• Productividad animal	Aplicación de tecnologías para mejorar la producción de leche y de carne del ganado.

Fuente: CEPAL – Colección Documento de proyecto “Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo”
Publicación de las Naciones Unidas 2007

Para llevar a cabo sus actividades, Monsanto cuenta con varios laboratorios de I&D y plantas productoras alrededor del mundo, y como se mencionó anteriormente, esto le permite tener incursión en varios mercados, pero sobretodo le permite aprovechar las características con las que cuenta cada país. El siguiente cuadro muestra algunos de los lugares con los que cuenta Monsanto.

⁴⁸ www.monsanto.org/pipeline/caja_de_herramientas

Algunos lugares de I&D de Monsanto

Ubicación	Actividades
Agracetus, Wisconsin (EE.UU.).	Es uno de los principales centros de I&D, fue fundado en 1981, formó parte de Monsanto en 1996. Es un laboratorio que se especializa en biología molecular, este campus contiene aproximadamente 100.000 pies cuadrados de espacio para la investigación, posee laboratorios de investigación y un invernadero de 35.000 pies cuadrados. Es el centro de excelencia de Monsanto para la transformación y la investigación de soya, en él también se trabaja en cuestiones vinculadas al algodón y el arroz, así mismo se realizan trabajos relativos a nutrición humana y animal, en este laboratorio trabajan 60 profesionales, de este los campos más prominentes de estudio son: el de biología molecular, tejidos finos, agronomía, fisiología de las plantas y genética.
Sevilla, España	Es esencialmente una planta de procesamiento siendo esta un de las más modernas de Europa. Es uno de los laboratorios de I&D de las áreas más dinámicas de Monsanto, está enfocado en el desarrollo y la producción de semillas de maíz y sorgo para México, América Central y la región andina, está ubicado en un área caracterizada tanto por la variedad de condiciones ambientales y climáticas como por la variabilidad genética de las especies que allí se desarrollan. Este centro de investigación emplea a 28 personas. Dependiendo de este laboratorio ubicado en Tlajomulco.
Tlajomulco de Zúñiga ,Jalisco, México	

Fuente: CEPAL – Colección Documento de proyecto “Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo” Publicación de las Naciones Unidas 2007

Lo anterior le ha significado a Monsanto obtener ventas millonarias, lo cual posiciona a esta empresa como líder en el ramo de agro-biotecnología aplicada, gran parte de su éxito es gracias a la implementación de “la caja de herramientas”.

Ventas totales		
2008	2009	2010
11.37	11.72	10.50

Fuente: www.monsanto.com/Annual Report 2010

*cifras en millones de dólares.

Cerca del 50% de sus ventas son fuera de Estados Unidos, principalmente hacia Brasil, Argentina, Canadá, Francia y México⁴⁹.

En 1996 Monsanto introdujo al mercado la característica Roundup Ready (tolerante al glifosato) en sus semillas, para ser tolerantes a los herbicidas Roundup, desde entonces ha seguido mejorando e

⁴⁹ Babnik Lacey “Perfil Corporativo de Monsanto” 2009 <http://www.rapaluru.org/boletin/42.html>

insertando nuevos productos en el mercado, en la actualidad Monsanto ofrece “nuevas” semillas de soya mejorada, algunas de ellas son: soya Ready, que es una soya de mayor rendimiento con amplio espectro en el control de malezas, y una soya que reduce la producción de ácidos grasos trans en la producción de aceites de soya procesada.

IV.-Tecnología utilizada

La biotecnología incorpora un dinámico proceso de innovaciones, ofreciendo la posibilidad de modificar genéticamente a las plantas para dotarlas de resistencia frente al ataque de algunos insectos o a la utilización de algunos agroquímicos, éste último es un factor que en cuestión de agricultura es indispensable para el desarrollo óptimo de cultivos transgénicos. Como ejemplo tenemos a los herbicidas, recordemos que el uso de éstos, forma parte del cambio tecnológico que resultó de la revolución verde, su uso intensivo era indispensable para obtener una mayor productividad, como las plantaciones de monocultivo siempre estuvieron expuestas al ataque de malezas, insectos, hongos etc, o simplemente no resistían las dosis tan elevadas de herbicidas, la creación en la década de los años 80 de las primeras variedades de semillas transgénicas abrió una nueva alternativa para poder controlar las plagas que pudieran afectar la plantación, con lo cual se da la entrada de las semillas transgénicas al mercado, siempre acompañadas de los agroquímicos específicos para cada semilla, además se da el desarrollo de un importante progreso técnico, particularmente en éstas áreas de la ingeniería genética, y del sector agroalimentario en su conjunto como la preservación y o conservación de alimentos, y en la producción de variedades de semillas y plantas de alto rendimiento en zonas de climas extremos.

La tecnología utilizada en recombinación genética de plantas es llamada “evento”⁵⁰, a través de éste se realiza alguna modificación o alteración del código genético de alguna planta o semilla, éstos eventos requieren de una previa autorización por parte de las autoridades y organismos competentes en la región o país, en el que se llevará a cabo la siembra, de este modo se tiene una certeza de que se está cumpliendo con los objetivos de bioseguridad, la autorización de la siembra o no, se le da en si al “evento” y no a la planta o semilla. A continuación se mencionan algunas de las tecnologías implementadas en la agricultura para acrecentar la producción de alimentos de origen agrícola.

⁵⁰ Según el CONABIA de Argentina un **Evento de transformación genética**: o simplemente “evento” es una recombinación o inserción particular de ADN ocurrida en una célula vegetal a partir de la cual se originó la planta transgénica, es la inserción en el genoma vegetal en forma estable y conjunta, de uno o más genes que forman parte de una construcción definida, cada evento es único ya que difieren en los elementos y genes insertados, los sitios de inserción en el genoma de la planta, el número de copias del inserto, los patrones y niveles de expresión de las proteínas de interés etc.

4.1 Agroquímicos

Uno de los insumos utilizados dentro de la producción agrobiotecnológica son los agroquímicos, los cuales pueden ser pesticidas, fungicidas ó herbicidas, éstos últimos son el producto más utilizado dentro de los agroquímicos, juegan un papel muy importante, puesto que con su uso las semillas, pueden estar libres de malezas, o plagas que puedan afectar el desarrollo de la planta. En el caso de los herbicidas uno de los más importantes es el glifosato, comercialmente conocido como Round up Ready ó RR, que se emplea para el control de las malezas. El cuadro muestra un listado de las principales empresas productoras de Agroquímicos en el mundo y las ventas obtenidas en el periodo que comprende de 1996 a 1998.

Ranking	Empresa	1996	1997	1998
1	Novartis	4.068	4.199	4.124
2	Monsanto	2.550	3.126	4.036
3	DuPont	2.472	2.518	3.156
4	Zeneca	2.368	2.673	2.895
5	AgrEvo	2.475	2.366	2.384
6	Rhone-Poulenc	2.203	2.218	2.286
7	Bayer	2.350	2.283	2.248
8	AmericanCynamind	1.989	2.119	2.194
9	Dow Agrosiences	2.010	2.134	2.132
10	BASF	1.536	1.913	1.032

Cifras en Millones de dólares

Fuente: Inverzon International Inc. (St Louis USA)⁵¹

Como se puede observar en el cuadro, las empresas que obtuvieron mayores ganancias por la venta de agroquímicos en este periodo, y por tanto las más importantes son Novartis y Monsanto, para 2010 Syngenta encabeza la lista con ventas de 5,385 mdd⁵², convirtiéndose en líder en la producción de agroquímicos a nivel mundial.

⁵¹ Op Cit. Desarrollo Productivo CEPAL 2001.

⁵² GRAIN <http://www.grain.org/biodiversidad/> *Cifras en Millones de dólares.

4.2 Semillas

El maíz es uno de los cultivos que más herbicidas consume a nivel mundial, seguido de la soya, otro cultivo que requiere un grado elevado de herbicidas es el algodón, esta problemática hizo necesaria la producción de semillas modificadas resistentes no solo a herbicidas, sino también a insectos, virus, y algunas combinaciones resultantes de ellas como se verá a continuación.

En 2001 la CEPAL⁵³ mencionó que se encontraban disponibles en el mercado los siguientes tipos de semillas transgénicas, con las siguientes características:

✓ **Semillas tolerantes a herbicidas:**

Se encuentran: Soya maíz, algodón y canola, tolerante al glifosato (herbicida del cual hablamos en el apartado de agroquímicos). Existe también algodón transgénico resistente al Bromoxinil, y el maíz y la canola tolerantes al glufosinato de amonio, es importante mencionar, que estas semillas fueron modificadas genéticamente para resistir la irrigación constante con agroquímicos. Son herbicidas de espectro amplio y rápida degradación, y reemplazan a varios productos que de manera tradicional se utilizarían para el control de malezas.

Beneficios:

- Menores costos por decremento en el uso de herbicidas.
- Eliminación de maquinaria y equipos utilizados en la aplicación de otros herbicidas.
- Reducción de mano de obra.
- Menor descarga de productos químicos al medio ambiente.

Desde 1995 éstas semillas ya estaban disponibles en Estados Unidos, el siguiente cuadro muestra los cultivos tolerantes a herbicidas y en qué año se encontraban ya en el mercado:

⁵³ Op Cit. Desarrollo Productivo CEPAL 2001. Capítulo III “*Tipos de transgénicos en el mercado*”.

Herbicida	Cultivo	Disponible desde el año
Bromoxinil	Algodón	1995
Glufosinato	Canola y Maíz	1997
Glifosinato	Soya, Canola,	1996
	Algodón	1997
	Maíz	1999

Fuente: *Weed Management: implications of herbicide resistant crops*. Stephen O. Duke. *Ecological effects of pest resistance genes in managed ecosystems. Information system for Biotechnology*,⁵⁴

✓ Semillas resistentes a insectos:

En 1995 se produjo el primer transgénico resistente a insectos, una variedad de papas a las cuales se les modificó el código genético para que fueran capaces de producir una toxina que proviene del *Bacillus Thuringiensis* (de ahí la abreviatura Bt), que al ser ingerida por el insecto le provoca la muerte, protegiendo de ésta forma a la planta de sus posibles daños. En la actualidad existen semillas de algodón y maíz Bt con estas propiedades

Tecnología Bt: *el bacillus thuringiensis es un microorganismo del suelo que se utiliza en la agricultura por sus propiedades insecticidas, el gran avance lo constituye el hecho de que se ha logrado aislar el gen específico de Bt que produce la toxina específicamente para los insectos de las familias de los Lepidópteros, Coleópteros y Dípteros e introducirlo en el código genético de algunas semillas.*⁵⁵

Las plagas desde siempre han provocado pérdidas en la producción agrícola, las cuales constituyen un riesgo antes y después de la cosecha, siendo éstas una constante preocupación para los productores, el uso de semillas Bt puede ser una alternativa para dar fin a éstos problemas. Pero siendo objetivos las plagas para las cuales están hechas las semillas, solamente son las principales, es decir, que la planta no deja de ser vulnerable al embate de otras plagas no previstas, o podría dañar a insectos benéficos, para

⁵⁴ Op. Cit. “Desarrollo productivo” CEPAL 2001p.33

⁵⁵ *Ibíd.* p. 34

evitar esto, los científicos deben enfocarse en las características de la región en la cual se utilizará la semilla, porque como se había mencionado anteriormente no todas las tierras son de la misma calidad y medio ambiente, por tanto cuentan con ecosistemas diferentes.

Algunos beneficios que se observaron con la introducción de semillas modificadas son⁵⁶:

-Control de las principales plagas por cultivo.

-Ahorro en costos de control de insectos.

A escala comercial las semillas Bt, se utilizaron a partir de 1996, y para el año 2000 los Bt adquirieron, según las investigaciones, un buen grado de especificidad para controlar insectos y plagas que atacan fuertemente los cultivos comerciales.⁵⁷

✓ **Semillas tolerantes a herbicidas y resistentes a insectos:**

Que combinan las propiedades de un Bt y además son resistentes al RR. Existen las variedades de algodón y maíz.

✓ **Semillas resistentes a virus:**

Actualmente se encuentran semillas de papa resistente a dos tipos de virus, los cuales provocan daños importantes al cultivo. Los virus los transmiten insectos de difícil control por medio de pesticidas, estas semillas serían un gran avance principalmente para la producción de papas, papayas, melones y calabazas.

Las semillas tolerantes a herbicidas están disponibles en Estado Unidos desde 1996 el Maíz, 1994 la Soya y desde 1997 el algodón.⁵⁸ Una alternativa a la generación de semillas transgénicas es la modalidad de hibridación, la cual se obtiene de manera convencional, se encuentran variedades disponibles resistentes a virus, como melón y calabazas.

⁵⁶ Op. Cit. "Desarrollo productivo" CEPAL2001

⁵⁷ *Ibíd.* p.34

⁵⁸ *Ibíd.* p.33

En México se obtuvieron variedades de papas transgénicas resistentes a virus, mediante un acuerdo entre Monsanto y el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias), éste último desarrolló una investigación para identificar variedades criollas resistentes a otras enfermedades como el tizón de la papa, Monsanto por su parte donó el gen que da resistencia a virus, obteniéndose así una nueva variedad que combina éstas características.⁵⁹ El INIFAP también desarrolló entre 1946 a 2010, una variedad de semillas mejoradas de maíz a partir de semillas criollas nativas de México, con el objetivo de atender las necesidades del campo mexicano, para el desarrollo de estas semillas, se utilizaron maíces nativos que se adaptan a las condiciones agrícolas, ecológicas y ambientales de los lugares en los que son sembradas, de éstas variedades se destacan la “Cafime”, generada en 1958 para condiciones de temporal en zonas de tipo Bajío, y la H-507 desarrollada en 1961 para zonas tropicales en específico Michoacán, las cuales se siguen sembrando y comercializando, la viabilidad del uso de éste maíz, hace factible que el desarrollo de éstas semillas se dé en instituciones nacionales que promuevan la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente, pero los desarrollos anteriormente mencionados han sido insuficientes, ya que con la llegada de semilleras transnacionales, los avances se han visto opacados, no importando que los híbridos de éstas transnacionales tengan germoplasma⁶⁰ de otras regiones de otros países, lo que representa riesgos para las plantas nativas. A través de Pronase (Productora Nacional de Semillas)⁶¹, las semillas criollas y mejoradas eran comercializadas para los productores, para el año 2000 tenía entre el 55 y 60% del mercado de semillas de maíz, el resto le pertenecía a empresas privadas (transnacionales), éste órgano dejó de operar en 2001 y fue disuelto definitivamente en 2007, en ese mismo año Monsanto tenía el 60% del mercado de semillas de maíz,

⁵⁹ Op. Cit. “Desarrollo productivo” CEPAL2001 p.35

⁶⁰ El germoplasma: es la variabilidad genética total, representada por células germinales, disponibles para una población particular de organismos. Argenbio:www.argenbio.org

⁶¹ Organismo encargado de distribución de semillas, fue creado a finales de la década de 1960.

ya para 2010 el 80% del mercado de híbridos de maíz (hablando en términos de semillas modificadas), el resto le pertenece a algunas microempresas semilleras. Lo que Monsanto ha buscado es posicionar su maíz transgénico y que éste sea autorizado de manera comercial. A la fecha el 70% de la producción de maíz en México se da con maíces criollos no mejorados, lo cual deja ver que existe potencial para el desarrollo de la producción de maíz a través del uso de especies mejoradas⁶².

⁶² Suplemento informativo de Periódico la jornada “La jornada del Campo” N° 43 “ *¿Biotecnología para pequeños productores? El caso de la papaya*”. Abril 2011.

V.- Producción

Desde que los alimentos modificados hicieron su aparición comercial en 1994 se ha notado una tendencia de incremento de los cultivos, esto se puede observar a través de los millones de hectáreas que han sido sembradas, el siguiente cuadro contiene la evolución a partir de 1996 hasta el año 2000, del total mundial de los cultivos más importantes y el porcentaje de transgénicos.

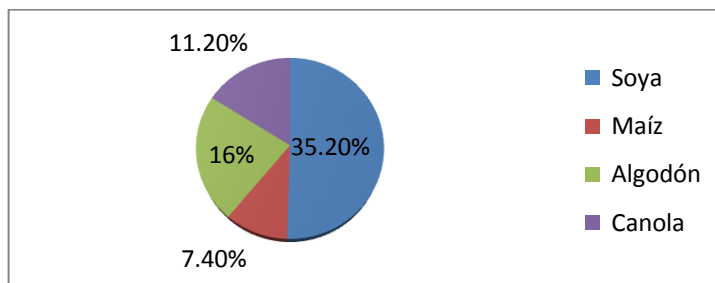
Producto	1996	1997	1998	1999	2000
Total de Soya	61.1	66.9	70.8	72.0	73.3
transgénico	.5	5.1	14.5	21.6	25.8
Porcentaje de área cultivada	.7%	7.5%	20.4%	30.0%	35.2%
Total de Maíz	139.4	141.2	138.6	138.9	138.5
transgénico	.3	3.2	8.3	11.1	10.3
Porcentaje de área cultivada	.2%	1.8%	6.0%	7.8%	7.4%
Total de Algodón	34.5	33.8	33.5	32.9	34
transgénico	.8	1.4	2.5	3.7	5.3
Porcentaje de área cultivada	2%	4%	7.5%	11.2%	16%
Total de Canola	21.8	23.6	26.5	25.0	25.0
transgénico	.1	1.2	2.4	3.4	2.8
Porcentaje de área cultivada	.5%	5.9%	9.0%	13.6%	11.2%
Total de transgénicos	1.7	10.9	27.7	39.8	44.2

(Millones de hectáreas) Fuente: CEPAL "Desarrollo productivo" 2001 pag. 14

Con los datos del cuadro anterior, en la siguiente gráfica se muestra el avance en porcentaje que han tenido las áreas cultivadas con semillas transgénicas para el año 2000, en donde la soya es el producto con mayor número de hectáreas, seguido del algodón, con lo que respecta al maíz, en el periodo de 1999 a 2000, se observa una reducción, debido a las restricciones impuestas por algunos países de la Unión Europea y Japón, a las importaciones provenientes de Estados Unidos, siendo éste seguido de Argentina y Canadá, los países con la mayor superficie sembrada con transgénicos para el año 2000.⁶³

⁶³ Op. Cit. "Desarrollo productivo" CEPAL 2001 Pags. 15 - 16

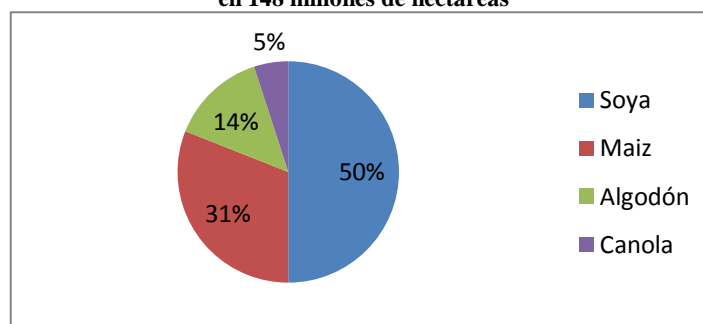
**Porcentaje de áreas cultivadas con semillas transgénicas año 2000
en 148 millones de hectáreas**



Fuente: CEPAL "Desarrollo productivo" 2001

Para el 2010 la soya sigue siendo el cultivo con el mayor porcentaje de hectáreas, seguido del algodón, maíz y por último la canola, a diferencia del año 2000, año en el que el maíz tiene un aumento significativo.

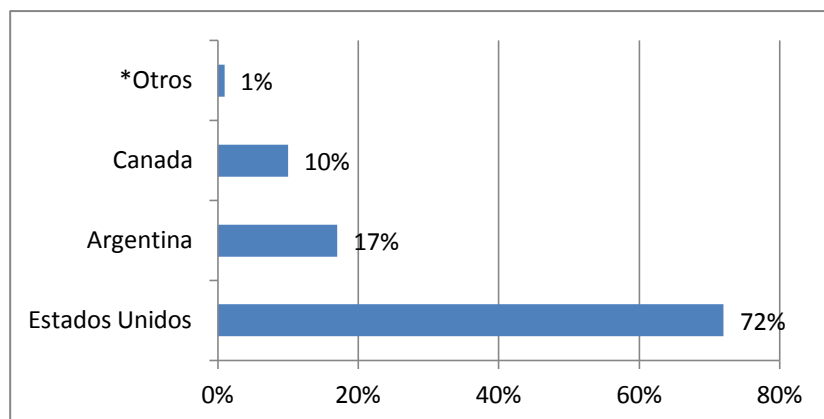
**Porcentaje de áreas cultivadas con semillas transgénicas año 2010
en 148 millones de hectáreas**



Fuente: ISAAA ⁶⁴ www.argenbio.org 2010

⁶⁴ Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas, (ISAAA), es un organismo privado creado por instituciones y empresas para extender el uso de la manipulación genética en países de desarrollo. El ISAAA está apoyado directamente por las grandes transnacionales biotecnológicas, como Monsanto, Syngenta, Bayer y Dupont, y uno de sus principales objetivos es la transferencia de aplicaciones biotecnológicas del sector privado del Norte a las instituciones del Sur. Cuenta con programas de transferencia tecnológica en varios países africanos (Sudáfrica, Tanzania y Uganda) y en Asia (Indonesia, Malasia, Filipinas, Tailandia y Vietnam) y ha iniciado proyectos en América Latina (Argentina, Brasil, Costa Rica y México).

Estados Unidos, Argentina y Canadá tenían el 99% del total de la producción para 1999, el 1% le pertenecía a otros países⁶⁵.



Fuente: CEPAL "Desarrollo productivo" 2001.

*China, Australia, México, España, Francia, Sud África, Portugal, Rumania, Ucrania, Brasil, Costa Rica, Colombia, Ecuador y Uruguay

Para el año 2000 Estados Unidos sigue ocupando el primer lugar en superficie cultivada y por tanto mayor producción de transgénicos, en el siguiente cuadro aparecen los porcentajes de las superficies cultivadas con estas semillas.

Cultivos transgénicos en E.U año 2000

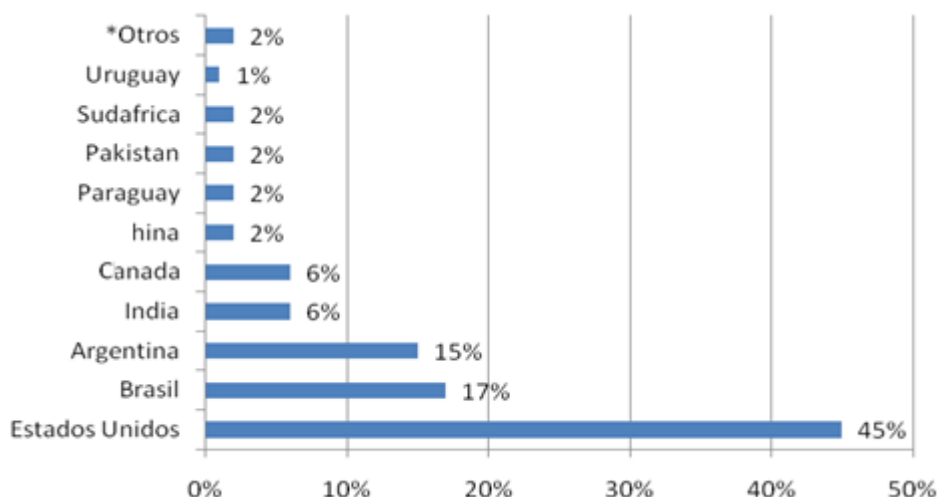
Cultivo	Superficie en hectáreas	área con transgénicos
Soya	16,261,299	%57.8
Maíz Variedades: Bt, Rh, Stacked	8,051,405	%28.5
Algodón Variedades: Bt, Th, Bt/Th,	3,839,275	%13.6

Fuente: CEPAL "Desarrollo productivo" 2001

Después de una década y haciendo una comparación entre las graficas de 1999 y 2010 los porcentajes han tenido variaciones, países como India o Brasil ocupan un lugar importante en la producción de transgénicos, por otro lado Canadá y Argentina disminuyeron su producción, mientras que México sigue formando parte de los países que sumados tienen el 2% y que en el 2000 sumaban el 1%, la grafica muestra los avances que han tenido los diferentes países en cuestión de áreas cultivadas, a través del uso de Biotecnología en la producción agrícola de transgénicos.

⁶⁵ Op. Cit. CEPAL, SERIE "Desarrollo Productivo" N° 101 p. 15 - 16

**Area Cultivada con organismos genéticamente modificados por país
Año: 2010**



*Otros: Bolivia, Australia, Filipinas, Myanmar, Burkina Faso, España, Mexico, Colombia, Chile, Honduras, Portugal, Republica Checa, Polonia, Egipto, Eslovaquia, Costa Rica, Rumania, Suecia, Alemania.
Fuente: ISAAA, 2010 obtenido de Argenbio. Org
(de 148 millones de hectareas)

Actualmente en México se cuentan con algunos avances importantes en cuestión biotecnológica, uno de ellos es el que se desarrolló en el Cinvestav (Centro de Investigaciones Avanzadas unidad Irapuato), que es básicamente una semilla de papaya resistente al virus anular, esto con el apoyo del INIFAP y un convenio con la Universidad de Colima, se hicieron pruebas de la semilla de papaya, ya que los virus son uno de los principales problemas que afectan la producción nacional y México es el principal exportador de éste producto. De acuerdo con el informe que realizaron dos investigadoras de la UAM Azcapotzalco,⁶⁶ en relación con una evaluación hecha sobre los efectos que ésta nueva semilla podría traer consigo si fuera utilizada, los resultados fueron los siguientes:

⁶⁶ Investigadoras del área de impactos sociales de la biotecnología, departamento de sociología UAM-A: Yolanda Castañeda Zavala Doctora en Ciencias: Estudios del Desarrollo Rural. Y Dra. En Economía Sectorial Michelle Chauvet Sanchez.

Se recorrieron las principales zonas papayeras y se realizó una encuesta a productores del municipio de Coaxtla, Veracruz, el cual es el principal productor, en el caso de los grandes productores de papaya el virus puede controlarse con el manejo de la huerta, a través del retiro de las plantas enfermas, con el contrato de personal especializado, y el uso de insecticidas para atacar a los insectos, que son los propagantes del virus, el inconveniente es que se incrementan los costos del cultivo.

Para pequeños productores, las huertas son más vulnerables a los virus ya que no cuentan con los recursos necesarios para su control y llegan a sufrir grandes pérdidas.

De tal modo se llegó a concluir que el uso de ésta semilla transgénica podría ser una buena solución al problema de los virus o enfermedades que atacan a la planta característicos de ésta región, el problema es que existe falta de apoyos y asesoría suficiente y adecuada en específico para los pequeños productores, para hacer viable la introducción de la semilla de papaya resistente al virus.

También se destaca que en Colima existen dificultades con otras enfermedades provocadas por un hongo (Antracnosis) que afecta el exterior del fruto, lo cual origina pérdidas económicas, además de que se requiere lograr mayor vida de anaquel, al respecto la Dra. Laura Silva del Cinvestav-I presentó un balance del proyecto de papaya transgénica y la perspectiva de una segunda etapa, en donde se realizarían pruebas en diferentes regiones para comprobar el comportamiento de la semilla bajo condiciones diversas⁶⁷.

Lo anterior demuestra que los productos agrícolas de origen transgénico, deben realizarse identificando las características del medio ambiente en donde se desarrollará el producto, pero sobre todo bajo estricto cuidado, por lo cual una semilla elaborada en otro país con características diferentes, puede traer consecuencias negativas tanto para el ambiente como para la producción.

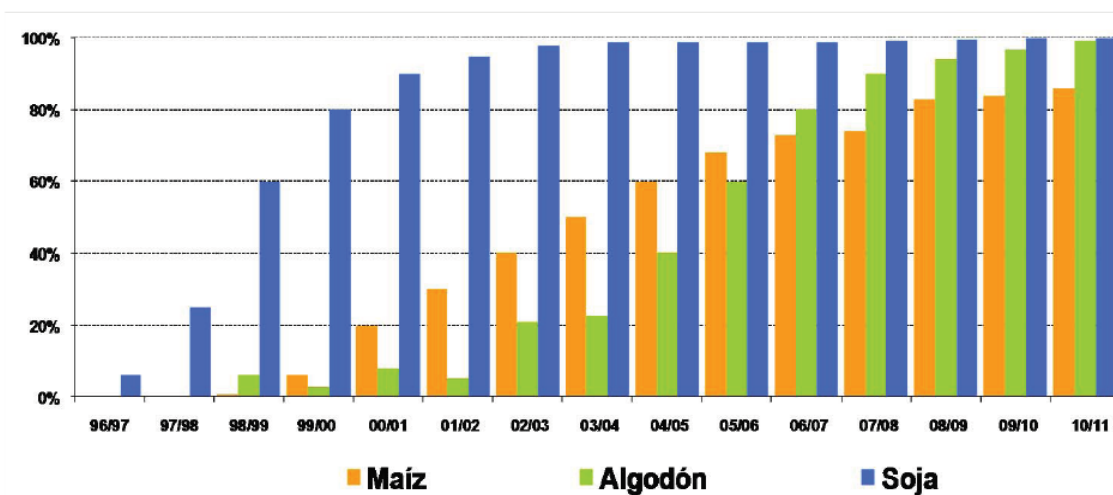
⁶⁷ Informe final presentado por las sociólogas de la UAM-A en Suplemento informativo de periódico "La jornada N° 43" ; *Biotecnología para pequeños productores? ; El caso de la papaya*". Abril 2011.

5.1 Los cultivos transgénicos en Argentina

Un país que representa claramente la rápida adopción de cultivos genéticamente modificados es Argentina, en 1996, fue aprobada la siembra de la primera semilla transgénica de soja tolerante a herbicidas, a partir de esto se han realizado cerca de 900 pruebas de campo de distintos cultivos, y características, de los cuales se han aprobado nueve eventos de maíz y algodón que son tolerantes a herbicidas y resistentes a insectos,⁶⁸ la aprobación del algodón y el maíz se dio por su parte en 1998.

Cabe destacar que desde 1953 Argentina utilizaba para sus cultivos, maíz híbrido, e introdujo en 1973 trigo con germoplasma mexicano, utilizando técnicas tradicionales que de alguna forma son un antecedente de la biotecnología moderna. A continuación se muestra una grafica que explica la evolución que ha tenido el cultivo de algunos productos genéticamente modificados, siendo los principales y por tanto de mayor importancia; la soja HT, maíz Bt y algodón Bt.

Argentina: Evolución de la superficie cultivada con OGM (como % del total de cada cultivo)



Grafica obtenida de ArgenBio 2011

Los datos del Censo Nacional Agropecuario argentino de 2002 dan a conocer que el 15% de las 333 mil explotaciones agropecuarias registradas cultivaban soja, el 90% de esas unidades se encontraban en la región Pampeana, lo cual explica que este fenómeno de buen cultivo de soja, es particular de esta zona, es decir que específicamente este espacio de tierra cultivable, ha sido un factor clave para la obtención

⁶⁸ www.argenbio.org

de producción de soya en óptimas condiciones, y que ha permitido que este producto pueda ser exportado, y por tanto generador de ganancias para el Estado y los productores.

Existen varios factores que permitieron que las técnicas de modificación genética en alimentos, se difundieran, pero sobretodo fueran bien aceptadas y desarrolladas en ese país, a continuación se enlistan algunas de ellas:

- ❖ Primero que nada se dieron algunos cambios en las políticas sectoriales, como la pronta instalación de las condiciones institucionales para la evaluación del riesgo y la bioseguridad, las cuales fueron determinantes en el proceso de transferencia y sobre todo de la difusión de las nuevas tecnologías, y que son en esencia: La SAGPyA, de la cual se desprenden dos órganos creados precisamente para la atención de OGMs; el CONABIA y El Comité Técnico Asesor sobre uso de Organismos Genéticamente Modificados del SENASA

- ❖ Argentina cuenta con una marco regulatorio para la autorización y posteriormente comercialización de un producto transgénico, el cual se encuentra regido por SAGPyA (Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca), ésta a su vez cuenta con la colaboración de comisiones asesoras que son:

-La Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA), la cual evalúa los riesgos de la introducción del cultivo transgénico en un agro ecosistema.

-El Comité Técnico Asesor sobre uso de Organismos Genéticamente Modificados del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), se encarga de la evaluación de los posibles riesgos que el consumo por seres humanos y animales de estos productos pudieran generar, vigila que no existan toxinas, alérgenos o modificaciones nutricionales en el producto.

Si se obtiene un informe favorable del CONABIA y del El Comité Técnico Asesor sobre uso de Organismos Genéticamente Modificados del SENASA entonces:

-La dirección Nacional de Mercados agroalimentarios, determina la conveniencia de la comercialización del material genéticamente modificado para evitar posibles efectos negativos, si es que éste es exportado, y en el mercado interno estudia el posible impacto de las variedades en el mercado.

Al observar los rendimientos obtenidos por la siembra de la semilla modificada de soya en 1996, se propició la rápida adopción de éstas técnicas.

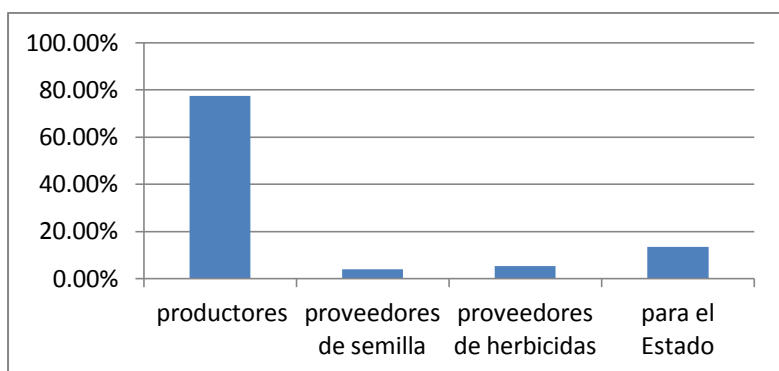
5.1.2 Impacto económico

Un estudio auspiciado por ArgenBio en el año 2006⁶⁹, revela que la incorporación de estas tecnologías ha tenido un impacto importante en la transformación de la agricultura de Argentina, lo cual se refleja en la economía del país de la siguiente manera:

Soya ht:

Las ganancias que la soya genéticamente modificada tolerante a herbicidas, ha generado en el periodo de 1996 a 2005 fue de:

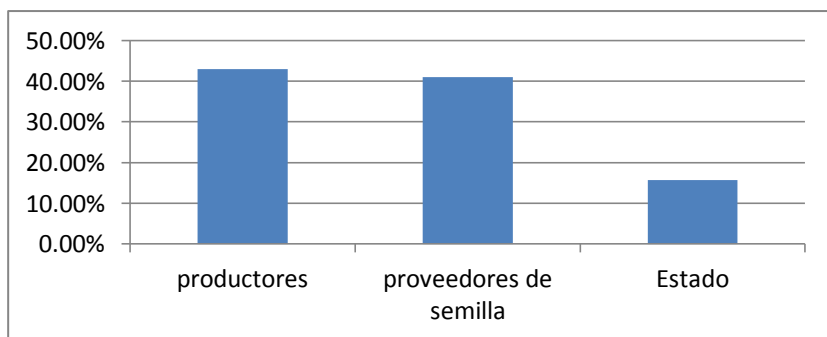
19.7 mil millones de dólares, de los cuales como se puede ver en la gráfica, los más beneficiados son los productores, obteniendo el 77.4% de las ganancias.



Datos obtenidos del Modelo matemático de simulación SIGMA desarrollado por el INTA⁷⁰

Maiz Bt

Las ganancias generadas en el periodo que va de 1998 a 2005 provenientes del maíz resistente a ataques de insectos fue de 481.7 millones de dólares distribuidos como se muestran en la grafica:

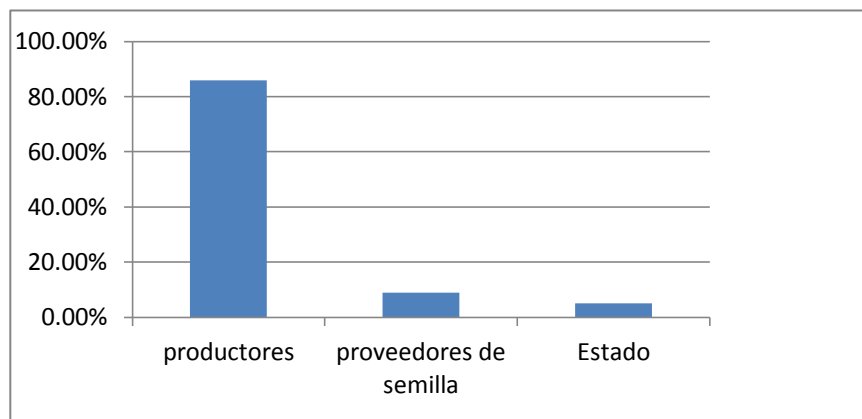


⁶⁹ Trigo Eduardo "Diez años de cultivos transgénicos en la agricultura argentina" 2006. ArgenBio.org

⁷⁰ "Biotecnología agrícola para periodistas" Capítulo VI; "Impacto económico de diez años de cultivos transgénicos en Argentina" 2010

Algodón Bt:

La ganancia generada de 1998 a 2005 fue de 20 millones de dólares distribuyéndose de la siguiente manera:



Otros Impactos

- Creación de 1 millón de empleos, siendo el 36% del total del incremento registrado de 1996 a 2006.
- Posible impacto negativo a largo plazo en algunos recursos naturales como en la fertilidad química del suelo debido al monocultivo.
- Cuando se publicó el informe de Argenbio para 2006, se observó que la expansión de los cultivos de soya significó para la economía agrícola argentina un reposicionamiento, obteniendo un buen lugar en lo referente al comercio exterior del país.

5.2 Situación de la Biotecnología - agrícola en México

A partir de 1996 se introdujeron algunas especies de semillas modificadas, México fue uno de los primeros países que adoptaron cultivos transgénicos con fines de investigación y realización de pruebas, a nivel mundial en este año se empezó a comercializar organismos genéticamente modificados⁷¹. Hablando en específico de semillas, en México se encuentra la soya resistente al herbicida glifosato y el algodón resistente a insectos lepidópteros (Bt), en el año 2000 se introdujo otra característica para el algodón, la resistencia al glifosato, en el 2002 se introdujo a esta semilla la combinación de las dos características anteriores para obtener mayores rendimientos. En un principio se autorizó la siembra a nivel pre-comercial de algodón resistente a insectos, y soya tolerante a herbicidas, estas variedades actualmente se cultivan, en el norte el algodón, y en el sureste la soya, para comercio.⁷²

En 2005 México ocupaba el decimo lugar en siembra de cultivos modificados genéticamente en el mundo, de esta forma México se consolidó como una de las naciones en desarrollo más avanzadas en cuestión de agro-biotecnología de América Latina⁷³, en 2009 México pasó a ocupar el lugar 15 del ranking mundial,⁷⁴ de superficie cultivada con organismos modificados, principalmente de algodón y soya, con una superficie mayor a 100 mil hectáreas.⁷⁵ Otro estudio publicado en 2010,⁷⁶ proporcionó la siguiente información: De 2009 a 2010, después de 11 años de moratoria, se llevaron a cabo 20 ensayos, siendo éstos los primeros de maíz transgénico que se llevaron a cabo en el país, en los estados de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, Chihuahua y La región de la Laguna, se buscaba a través de estos

⁷¹ Clive James *"Biotech Facts & Trends ; Mexico"*, Ithaca New York, 2010

⁷² Campillo Luis (Triarty) Béjar Fernando (Triarty) Amayra Javier (Hiper Biotech) Uriarte Juan (Hiper Biotech) *"La biotecnología en México"* Octubre 2005. p. 24. Triarty e Hiperion Biotech para Genoma España.

⁷³ *Ibid.* pág. 23

⁷⁴ La lista incluye a 57 países que han evaluado y aprobado cultivos transgénicos para su consumo.

⁷⁵ [www. agrobiomexico.org](http://www.agrobiomexico.org) / La situación de los cultivos transgénicos en el mundo Autor: ISAAA/ Mapa de la biotecnología agrícola en el mundo.

⁷⁶ *Ibid.* Clive James.

ensayos determinar la eficacia del maíz transgénico resistente a herbicidas, y compararlo con el maíz convencional, este estudio no menciona por quienes específicamente fueron realizadas estas pruebas, únicamente menciona que fueron hechos por científicos independientes y por universidades e Instituciones públicas. Por otro lado también menciona que las plantaciones totales de algodón fueron aproximadamente de 80,000 hectáreas en 2010, de las cuales el 73% aproximadamente 58,000 hectáreas son de algodón modificado, del cual el 93% es de algodón Bt. En cuanto a la soya en 2009 se plantaron 13,000 hectáreas de soya transgénica, y en 2010, 17,000 hectáreas.

En cuanto a la regulación el 15 de febrero de 2005 se aprobó una ley de Bioseguridad, con el objetivo de proteger la biodiversidad con la que cuenta el país, su Objetivo y Finalidades son las siguientes como se pronuncia en el Artículo 1: *La presente Ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola*⁷⁷.

En 2008 se facilitó la introducción de cultivos transgénicos, con lo cual se autoriza la venta, siembra y utilización de cultivos transgénicos, los productos se encuentran en una base caso por caso⁷⁸, bajo el control de la CIBIOGEM. También se busco proteger las variedades criollas del maíz a través del Régimen de Protección Especial del Maíz⁷⁹.

⁷⁷ Ver: LEY DE BIOSEGURIDAD DE ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS/TÍTULO PRIMERO/ Disposiciones Generales /CAPÍTULO I Objeto y Finalidades.

⁷⁸ Caso por caso: La evaluación individual de los organismos genéticamente modificados, sustentada en la evidencia científica y técnica disponible, considerando, entre otros aspectos, el organismo receptor, el área de liberación y las características de la modificación genética, así como los antecedentes que existan sobre la realización de actividades con el organismo de que se trate y los beneficios comparados con opciones tecnológicas alternas para contender con la problemática específica. LEY DE BIOSEGURIDAD DE ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOSTEXTO VIGENTE. Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005 http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/Documents/Ley_BOGM.pdf

⁷⁹ Op. Cit. Clive James, 2010

VI.- Globalización capitalista y el poder de las transnacionales

En los años noventa, la globalización capitalista de la economía avanzó con fuerza, impulsando entre otros fenómenos una creciente concentración de las grandes empresas transnacionales, “Se puede ver a la globalización como una nueva estrategia, para que el capitalismo mundial continúe absorbiendo beneficios de amplias zonas del planeta a través de la progresiva integración de países en bloques comerciales regionales, y de la liberalización mercantil, fomentando la acción de las corporaciones transnacionales, cuya tendencia es siempre el incremento de beneficios, un ejemplo muy claro es que la parte del capital transnacional en el PIB mundial ha pasado del 17 por ciento a mediados de los años sesenta a más del 30 por ciento para 1997”,⁸⁰ y precisamente son estas grandes compañías transnacionales quienes se benefician de la globalización económica, ya que desde comienzos de la década de los años ochenta han experimentado una expansión ininterrumpida que les ha permitido dominar los mercados, particularmente en los sectores de los “agro-negocios” (Agrobusiness en inglés) la farmacéutica y la Biotecnología (“industrias de ciencias de la vida”), como lo menciona Jorge Riechman⁸¹ “una verdadera oleada de fusiones, adquisiciones y acuerdos entre empresas han conducido a la formación de enormes conglomerados con un inquietante poder para controlar los mercados agrícolas, sanitarios y de alimentos, lo que promueve el incremento de las diferencias entre la agricultura comercial, que ejercen las empresas transnacionales, los grandes agricultores locales, y la agricultura campesina, la cual se ve condenada a la precariedad”, y como ya hemos dicho la

⁸⁰CLAIRMONT, F.F. “Doscintas sociedades controlan el mundo”. *Le Monde Diplomatique*, abril 1997, p.8-9. Citado en: *Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] N° 45 (11), 1 de agosto de 1999 Iberoamérica ante los retos del siglo XXI. Número extraordinario dedicado al I Coloquio Internacional de Geocrítica (Actas del Coloquio) **Viejas ideas, nuevas estrategias: una reflexión sobre el Mercosur y la mundialización de la economía**. Autor :[José Antonio Segrelles](#) Departamento de Geografía Humana Universidad de Alicante (España)

⁸¹ Op. Cit. Riechmann Jorge 2004 p.211

globalización es el medio que promueve la reciente expansión de las grandes compañías transnacionales con la ayuda de los avances en comunicaciones y transportes. “La gestión global representa un refinado manejo de la economía mundial en beneficio de los intereses de las empresas, pues la complejidad de los circuitos productivos aumenta de forma directa con las posibilidades de fraccionar las etapas de elaboración” (Riecmann Jorge 2004). Todo lo anterior conlleva a una intensificación de la producción agrícola en el mundo subdesarrollado, dando lugar a una expansión para el capitalismo mundial, es decir que exista una mayor dependencia de estos países y lucro por parte de las empresas transnacionales que se desarrollan en el sector, ya que en un principio la tecnología se importaba, pero después las empresas multinacionales del ramo se instalaban en los países en su mayoría pobres, pues es en ellos en donde se desarrollan las nuevas tecnologías agrícolas y se explota de manera directa los recursos naturales con los que cuenta, un ejemplo es que para 1999 más de cien empresas transnacionales estaban vinculadas al complejo agroindustrial en Brasil⁸². Eduardo A. Santos⁸³ refiere a Trajtenberg mencionando las características fundamentales que adopta el proceso de expansión del sistema capitalista: la fase competitiva y la fase monopólica nacional, ésta última se caracteriza por la tendencia a la concentración del poder económico y a la formación de empresas monopólicas, de las cuales hablaremos en apartados posteriores, pasando a la última fase, la fase transnacional, y también menciona que la transnacionalización es un proceso determinado por transformaciones del capital productivo, en el que se realiza una creciente internacionalización de los procesos de producción.

⁸² Información estadística obtenida de: Simonsen Asociados, 1999

⁸³ Santos Eduardo “La internacionalización de la producción agroalimentaria y el comercio agrícola mundial, implicaciones para el desarrollo agrícola y rural de América Latina y el Caribe”. Buenos Aires Argentina 1992

6.1 Los efectos del control monopólico

En el ambiente del libre mercado actual al que se enfrentan los pequeños y medianos productores de semillas, la competencia es escasa, lo cual promueve que el mercado se concentre en pocas empresas, las cuales cuentan con los recursos necesarios, y como bien lo indica Maurice Dobb, “ el dominio del mercado es la finalidad del monopolio, su fuerza rectora es la obtención de beneficio, y para lograrlo tiene la posibilidad de restringir la producción y elevar el precio de un producto, busca además otras formas de dominar el mercado, por ejemplo crear una especialidad”⁸⁴, o como es en este caso la inserción de nuevos conocimientos científicos para satisfacer sus fines, el desarrollo científico es un factor que promueve que un grupo muy reducido de empresas puedan dominar el campo de la Agro-biotecnología, y quizá cada una de ellas se rige bajo un estilo o modelo diferente, pero a final de cuentas persiguen los mismos objetivos, el monopolio que presentan estas empresas no necesariamente excluye a la competencia, pues entre ellas existe competencia, poseyendo cada una de ellas un alto grado de monopolio. Así mismo Jorge Riechman⁸⁵ menciona que los efectos del creciente dominio de este poder empresarial sobre la economía, el comercio y sobre el sistema no pueden ser más preocupantes, pues el 90% de todas las patentes sobre tecnología y productos son propiedad de transnacionales. Según estimaciones del Banco Mundial, las “industrias de ciencias de la vida” dominan las cuatro quintas partes de la industria agropecuaria y aunque la integración vertical del sistema alimentario se inicio antes de que entrara en juego la agricultura transgénica, esta ha acelerado el proceso y ampliado las posibilidades de dicha integración. La tendencia es que toda la cadena alimenticia quede en manos de enormes conglomerados multinacionales, con un control casi

⁸⁴ Dobb Maurice “Capitalismo, crecimiento económico y subdesarrollo” Barcelona 1967 Capítulo III “Competencia y Monopolio” p 37.

⁸⁵ Op. Cit. Riechmann Jorge 2004, p. 213 y 214

monopólico sobre los distintos eslabones. Los perdedores en este proceso son los agricultores, los consumidores y la seguridad alimentaria del planeta.

Este proceso monopolizador en la agricultura además de desplazar a los pequeños y medianos productores de la competencia internacional, propicia que la demanda interna de alimentos, dependa del exterior, generando inestabilidad social y económica. La nueva agroindustria ha venido a incrementar la exclusión de la agricultura tradicional e inserta sobre todo a las economías en desarrollo, al mercado mundial bajo los condicionamientos de la dinámica de mercado global.

6.2 Agroindustria

Se define a la agroindustria o empresa agroindustrial, a la organización que participa directamente o como intermediaria en la producción, procesamiento industrial o comercialización nacional y exterior de productos agrícolas, el concepto de agroindustria agrupa a todos los participantes en la industria agrícola,⁸⁶ para este trabajo se habla específicamente de las empresas productoras de semillas modificadas, y de su comercialización nacional e internacional, y del análisis de producción agrícola propiamente dicha. Las empresas transnacionales de este sector han observado la utilidad y potencialidad que puede tener el uso de las técnicas de manipulación genética, la cual se podría tomar como una transformación de la producción a través de las nuevas tecnologías, con nuevos comportamientos, y cambios en algunas disciplinas que intervienen, por ejemplo la interface entre el laboratorio y la empresa, el cual es un componente esencial, que cambia la forma en que se usan los conocimientos, interviniendo en este proceso el incremento en gran medida en lo referente a la inversión, en investigación y desarrollo. El siguiente cuadro muestra algunas de las diferencias que podemos observar entre el sistema agrícola convencional y el agro-negocio con bases biotecnológicas.

Principales aspectos contrastantes ente los sistemas de innovación agropecuaria convencionales y los basados en la biotecnología moderna.	
<i>Sistema 'convencional'</i>	<i>Sistema basado en la biotecnología</i>
Predominancia de los bienes públicos / fuerte liderazgo de las instituciones públicas en el desarrollo y promoción de los nuevos conceptos tecnológicos Ciencia aplicada y agronomía como base Sistemas de I&D sectoriales Relativamente bajos requerimientos de inversión Sistemas de protección de la propiedad intelectual 'débiles' Baja intensidad regulatoria Comercio y tecnología no directamente relacionados Predominancia de los sistemas a granel en la logística comercial, bajos niveles de diferenciación de productos excepto por los estándares de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte participación y liderazgo del sector privado en el desarrollo y promoción de los nuevos conceptos tecnológicos. • Desarrollo de las aplicaciones tecnológicas muy directamente relacionado a la investigación básica. • Sistemas de I&D mas 'horizontales' • Altos requerimientos de inversión • Sistemas de protección de la propiedad intelectual 'fuertes' • Alta intensidad regulatoria <ul style="list-style-type: none"> Bioseguridad Protección al consumidor <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología y comercio crecientemente relacionados • Crecientes demandas por sistemas de logística comercial que permitan la diferenciación y la trazabilidad
	<i>Fuente de información:</i>

⁸⁶ <http://agroindustriaperu.com/productos>

6.2.1 El mercado oligopólico de los *Agrobusiness*

A mediados de los años 80, se dieron grandes avances científicos en el área de la biotecnología, especialmente en materia de recombinación genética, generándose principalmente en pequeñas y medianas empresas, las cuales tenían convenios o estaban vinculadas con centros universitarios de investigación, ya que las investigaciones que eran llevadas a cabo requerían de capital de riesgo, por la incertidumbre que éstas representaban, las investigaciones que se realizaban en universidades llamaron la atención de grandes empresas de producción de alimentos como Novartis y Monsanto, por mencionar algunos ejemplos. La biotecnología agrícola comenzó sin tener ningún tipo de obligación o restricciones rigurosas en los mercados nacionales en cuestión de Bioseguridad, lo cual en la actualidad ha cambiado, por lo que estas empresas han tenido que modificar algunas de sus políticas tanto de producción, como de distribución y exportación, debido en gran parte a las demandas de los consumidores y de algunos gobiernos. Una característica que comenzaron a adoptar las grandes corporaciones y que se dio de manera más dinámica a finales de los 80, fue la de fusionarse y hacer convenios con otras ya existentes, y de ésta forma dar origen a nuevas empresas, otra característica importante y que también es mencionada en el artículo de Víctor Suarez⁸⁷, es que estas empresas transnacionales, tienen la libertad de importar en cualquier momento del año, aunque sea época de cosechas nacionales de granos, además de contar con la libertad de exportar, esto se traduce en que cuando hay cosechas en el país o región y algunas empresas importan semillas, presionan a la baja los precios que pagan a los productores nacionales, y recurren a la exportación cuando no hay suficiente disponibilidad de granos para de ésta forma generar escasez de manera artificial, lo cual provoca una elevación de los precios, permitiéndoles revalorar sus inventarios y así generar ganancias extraordinarias, ya sea que estemos hablando de semillas modificadas o no, el caso es que, éstas

⁸⁷ Suplemento informativo del periódico La Jornada: "La jornada del campo" No 30; "De Conasupo a Cargill o cómo transferir la soberanía alimentaria a los monopolios privados" 2010 Autor: Víctor Suarez: ingeniero agrónomo especialista en economía agrícola por la Universidad Autónoma Chapingo. y director ejecutivo de la Asociación Nacional de Empresas Comercializadoras de Productores del Campo (ANEC).

prácticas en el mercado, provocan un detrimento en el campo, afectando a los pequeños y medianos productores, dejando ver que las posibilidades de expansión o restricción de la actividad económica dentro de la agricultura dependen de otros factores.

En la industria agroalimentaria destaca Monsanto, sucesora de Fruit Company con operaciones en América Latina y el Caribe, quien en la década de los 90 adquirió un gran número de compañías involucradas en la producción de semillas. Estas empresas de agro- negocios por lo general se sitúan en mercados donde pueden controlar una proporción considerable de la oferta, para de esta forma crear estructuras oligopólicas, dentro de las que tienen una influencia significativa sobre los precios. Las empresas que operan en condiciones oligopólicas tienen la característica de fijación de precios, tendiendo de ésta forma a imponer a las demás empresas precios, debiendo ajustarlos, siendo una causa que impide su permanencia en los mercados, si hablamos específicamente de empresas productoras de biotecnología, y que a partir de esto se genera un producto que algunos países deben comprar, porque de esta forma satisfacen la demanda de alimentos, el país o región se vuelve dependiente. En México existen una serie de “gigantes globales que dominan la distribución, comercialización y procesamiento de granos” como se menciona en el artículo de Víctor Suarez⁸⁸, en el que hace mención sobre el mercado agroalimentario mexicano, el cual ha pasado a manos de algunas empresas transnacionales, a continuación se enumeran las principales corporaciones que dominan el mercado:

Comercializadora de granos y oleaginosas: Cargill

Semillas y pesticidas: Monsanto, Syngenta, Bayer Dow Agro y Basf.

Maquinaria y equipo agrícola: John Deere y New Holland.

⁸⁸ Suplemento informativo del periódico La Jornada: “La jornada del campo” No 30; “De Conasupo a Cargill o cómo transferir la soberanía alimentaria a los monopolios privados”2010.

Alrededor del 60% del mercado de granos en México está en manos de un puñado de empresas, entre las que destacan tres transnacionales:

Cargill

Archer Daniel's

Midland

Dominan tanto la compra de cosechas nacionales como la importación, el transporte, almacenamiento, distribución y procesos industriales, con lo cual éstas empresas han logrado apropiarse de la regulación de los mercados agro-alimentarios, anteriormente éstos estaban regulados por empresas públicas como Conasupo, hoy en día la inexistencia de regulación por parte del Estado, da lugar a que tengan completa libertad en la fijación de precios tanto al productor como al consumidor.

Estados Unidos de Norteamérica es el país más fuerte en lo que se refiere a agro-negocios, pues sus empresas están involucradas en un amplio rango de actividades, que influyen poderosamente sobre la producción y el consumo a nivel mundial, siendo Monsanto la empresa propietaria del 90% de las semillas genéticamente modificadas patentadas en el mundo.

La agroindustria transnacional busca que la participación del Estado sea mínima en lo referente a su actividad económica, y a la regulación de sus prácticas con tecnología utilizada en cuanto a alimentos transgénicos, estos dos factores hacen que la capacidad productiva de los agricultores nacionales, disminuya hasta llegar a su exclusión de la agricultura, si no existe una protección para los pequeños y medianos productores nacionales por parte del Estado, se propicia el aumento de las importaciones, ya sea de tecnología o productos, lo que impide el crecimiento de la agroindustria nacional.

Un ejemplo suscitado en México en el ciclo de primavera verano 2008-2009 fue el de las comercializadoras de maíz de ANEC (Asociación Nacional de Empresas **Comercializadoras** del Campo), que sufrieron el comportamiento oligopólico de las empresas Cargill, Maseca y Minsa, las

cuales acordaron no comprar maíz a estos productores organizados para de esta forma debilitar su posición⁸⁹. Es así como operan las transnacionales, buscan crear dependencia y de ésta forma posicionarse dentro de los mercados nacionales

⁸⁹ Suplemento informativo del periódico La Jornada: “*La jornada del campo*” No 30; “*De Conasupo a Cargill o cómo transferir la soberanía alimentaria a los monopolios privados*”2010

6.3 Efectos derivados del uso de organismos genéticamente modificados

La CEPAL⁹⁰ menciona algunos de los efectos más importantes surgidos por el uso de organismos genéticamente modificados, y los clasifica de esta forma:

- a) Económicos
- b) Ecológicos
- c) Sociales

6.3.1 Efectos económicos

Los efectos económicos derivados por el uso de transgénicos surgen en un contexto optimista gracias a la difusión por parte de las empresas productoras de semillas y agroquímicos, dando a conocer las ventajas que se podrían obtener a través de la implementación de nuevas técnicas e insumos, los siguientes son argumentos que hacen que ésta nueva tecnología parezca atractiva:

- ✓ Menor uso de insumos agroquímicos:
Lo cual trae beneficios al medio ambiente, por la disminución del uso de productos químicos, además de ser degradables y por tanto menos contaminantes de suelos y aguas.
- ✓ Eliminación del uso de maquinas y equipos para el control mecánico de las malezas:
Traducido en ahorro para el productor.
- ✓ Menores requerimientos de fuerza de trabajo para aplicaciones herbicidas:
Y por lo tanto menor contacto humano directo con pesticidas u otros agroquímicos, dañinos para la salud del trabajador.
- ✓ Mayores ingresos por reducción de pérdidas debidas a plantas plagas o malezas:
Como los transgénicos son tolerantes a herbicidas y a ataques de insectos las ventajas se traducen en menor pérdida de producción.

Los transgénicos tienen un tiempo corto desde su surgimiento y aplicación, y no han reflejado o cumplido lo que anteriormente habían prometido, además han aparecido nuevos imprevistos generando costos para los productores, provocando menores rendimientos. Como habíamos mencionado en el capítulo III, los suelos no son de la misma calidad en las distintas regiones del mundo, por lo cual los resultados obtenidos en cuanto a producción, son diferentes según la localidad, reiterando de ésta forma

⁹⁰ Op. Cit. CEPAL “Las nuevas fronteras tecnológicas promesas, desafíos y amenazas de los transgénicos” 2001

la importancia de los factores relacionados con el clima y las características agroecológicas de cada lugar, además también dependerá de las características de la semilla, el hecho es que puede haber rendimientos mayores con variedades transgénicas como es el caso de Argentina, pero esto de ninguna manera se puede generalizar.

La aplicación de ésta tecnología por otro lado puede implicar costos adicionales o pérdidas en la producción debido a que para mantener controlada la situación de que algunos microorganismos se vuelvan resistentes por citar un ejemplo a las semillas Bt, se debe sembrar un área del cultivo con una variedad susceptible, para que así prospere la plaga y de esta forma evitar crear organismos superresistentes, arriesgándose a que haya menos ganancias para los productores, al no obtener la totalidad de la cosecha, sumándole a esto, que las semillas modificadas cuestan por lo general más que las semillas tradicionales. Otro problema al que se enfrentan los productores que utilizan semillas transgénicas es que al inicio exista un precio de introducción bajo, y con el paso del tiempo y al no haber competencia entre empresas productoras de semillas con las características específicas requeridas, se genere un incremento, lo cual consecuentemente generará un incremento en el precio del producto, afectando no solamente a los productores sino también a los consumidores finales. Los aportes de la ingeniería genética a la agricultura han sido de gran importancia para algunas regiones,⁹¹ en lo que se refiere a la mejora de las plantaciones, la resistencia a las adversidades climáticas y por lo tanto el aumento del volumen producido, pero sus efectos sobre los organismos humanos se encuentran aún en debate y ciertos mercados en especial el Europeo y el Japonés tienen algunas reservas frente a su aceptación, no obstante esto Francia es considerada como uno de los mayores productores de alimentos de la Unión Europea, y para ello depende de los transgénicos, en 2007 entre el 75 y el 80%⁹² de sus cultivos estaban modificados genéticamente, de esta forma su utilización es indispensable.

⁹¹ *Tal es el caso de E.U., Argentina y en años recientes Brasil*

⁹² *CEPAL "Comercio internacional" 2008*

6.3.2 Efecto en el empleo

A partir de que la agricultura comenzó a tener relación entre producción y trabajo, ésta actividad elevó su rentabilidad, igual que una industria, sobre todo al aplicar nuevas tecnologías para la obtención de producción, algunas técnicas utilizadas tienden al monocultivo y a la simplificación de la diversidad biológica de la agricultura, enfocándose y especializándose en productos concretos como; algodón, maíz, soya, cítricos, algunas frutas, caña de azúcar, por mencionar algunos, es decir, producciones que en realidad complementan la demanda y consumo de los países desarrollados, además de que se utiliza tecnología basada en insumos químicos lo que con el paso del tiempo se ha convertido en una actividad dependiente, desplazando a algunos pequeños productores, y aunque el progreso tecnológico garantiza el crecimiento de la producción mediante el uso de nuevas técnicas como la manipulación genética a través de biotecnología, esta nueva agricultura tiende a excluir del mercado laboral a un número cada vez mayor de seres humanos en especial de campesinos, para los cuales, la obtención de ingresos a partir de la actividad agrícola es considerablemente más bajo, en comparación con otras actividades productivas, el salario medio agrícola o el ingreso medio del trabajador agrícola es casi siempre mucho menor comparado con el salario de un trabajador de otra actividad, pero por otro lado genera empleos para personas calificadas y con un grado elevado de educación y conocimientos.

Aunado al progreso tecnológico se da también la intervención de empresas transnacionales que de alguna forma provocan un crecimiento del desempleo en el sector rural, la reducción de los salarios, y limitaciones a la seguridad social, *“este proceso de tecnificación, se expresa en la disponibilidad de equipos y maquinaria más eficientes, que ha conducido a una reducción de empleo en el sector agrícola, al aumentar la mecanización y automatización del trabajo”*. (García de la Fuente Alberto p.49)⁹³ y como

⁹³García de la Fuente Alberto Inversión Extranjera y Empresas Transnacionales en la agroindustria: Alternativas para su regulación” p. 49 en: Zuno Echeverría Rodolfo; Coordinador *“Transnacionales, agricultura y alimentación”* [Colegio Nacional de Economistas](#), México, D.F. 1982

bien menciona José Antonio Segrelles⁹⁴, “la mayoría de la difusión de avances en aplicación tecnológica para agricultura, se realiza a través de las filiales de las transnacionales, de ésta forma se busca imponer al país que las hospeda patrones que no se adecuan a las necesidades de su desarrollo y que en ocasiones, tienen efectos negativos sobre la política de empleo, y sobre el mercado de consumo, además de buscar difundir la idea de que para conseguir la modernización agro-rural es necesaria la desaparición de la agricultura campesina por arcaica e ineficaz. Para ello, cualquier método es válido: los obstáculos constantes para acceder a los créditos y por consiguiente a los medios de producción, o la privatización de los recursos más productivos”.

La nueva ingeniería agrícola ha generado innovaciones técnicas en materia de insumos como; equipos, y procesos como la modificación genética que a diferencia de los productos tradicionales, requieren de menos personal para su producción, logrando de ésta forma la sustitución de la fuerza de trabajo, con el objetivo de reducir costos, las pérdidas de empleo inducidas por las nuevas tecnologías, crean destrucción de puestos de trabajo en el sector agrícola y la expulsión de millones de trabajadores del campo a las ciudades, este proceso no puede sino acelerarse con la introducción de las nuevas biotecnologías, *la agricultura industrial basada en transgénicos sería mucho menos intensiva en trabajo que una agricultura ecológicamente sustentable*,⁹⁵. En ramos como el de cereales, el agro-negocio tiende a preferir la explotación directa, mediante trabajadores asalariados, en virtud de que los obreros agrícolas son los peores pagados de la fuerza laboral, en otros campos como el de frutas y verduras, las grandes empresas tienden a preferir el control “desde afuera”, tanto por algunas ventajas administrativas que ello implica como por la posibilidad de trasladar pérdidas a los agricultores o elevar las ganancias de las empresas, mediante la manipulación de precios y otras prácticas comerciales

⁹⁴ Segrelles José Antonio “Agricultura y espacio rural en Latinoamérica y España. Posibilidades y riesgos ante la mundialización de la economía”. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 2002.

⁹⁵Op. Cit. Riechmann Jorge 2004 P.218

viciadas que se asocian al régimen de agricultura por contrato⁹⁶, de esta forma los campesinos no pueden adaptarse y no consiguen beneficiarse de la intensificación productiva. El atraso y la precariedad de la agricultura campesina aumenta sin cesar, siendo afectada por un proceso selectivo que empobrece sin remisión a los agricultores y los obliga a abandonar su hábitat y su medio de vida para engrosar la masa que emigra a las ciudades o al extranjero.

6.3.3 Efecto ecológico y Medio ambiente

El medio ambiente hoy en día se encuentra afectado en gran medida por los estilos de vida, y los modos de producción que se han venido adoptando, aunado a esto el crecimiento poblacional ha generado un aumento en el consumo, ya sea de alimentos o de energía, por lo que se ha deteriorado y terminado por agotar algunos recursos naturales, dejando de lado la idea de utilizar éstos recursos de una manera más racional, y olvidando además la fragilidad y vulnerabilidad de los ecosistemas, por lo anterior es indispensable la generación de nuevas tecnologías que busquen frenar éstos deterioros y es aquí donde la biotecnología juega un papel muy importante, en un principio el desarrollo de la biotecnología utilizó como una de sus premisa la protección del medio ambiente, en específico el uso de semillas transgénicas Bt que al ser modificadas no es necesario el uso excesivo de pesticidas, pero por otro lado la generación de plantas modificadas puede tener otro impacto negativo en lo referente a biodiversidad, como lo indica la sociedad española de Biotecnología,⁹⁷ en el caso de las plantas transgénicas existen dos tipos de posibles alteraciones de los ecosistemas por su utilización a corto y mediano plazo, a corto plazo, el cultivo de semillas modificadas puede reducir el número de variedades cultivadas, es decir que puede afectar la biodiversidad de los ecosistemas⁹⁸, a mediano plazo, se podría producir la dispersión de los

⁹⁶Op. Cit.García de la Fuente Alberto.p.51

⁹⁷“Biotecnología y medio ambiente” editado por: SEBIOT (Sociedad Española de Biotecnología) España 2004

⁹⁸ Aunque recordemos que desde el nacimiento de la agricultura hace más de diez mil años, el hombre ha modificado los ecosistemas reduciendo la biodiversidad de plantas y animales al seleccionar las especies con las que satisfacer sus necesidades de alimento.

genes introducidos en los organismos genéticamente modificados a las variedades de plantas cultivadas tradicionales o a otras especies silvestres, produciendo alteraciones no deseadas en su comportamiento, lo que se conoce como contaminación genética⁹⁹, para evitar esta problemática, se menciona en el mismo documento de la sociedad española de biotecnología, sobre todo para que no se produzcan alteraciones no deseadas en los ecosistemas, que se deben aumentar los conocimientos sobre las propiedades de los genes que se van a insertar en los organismos que se modificarán, y evaluar previamente mediante experimentos de liberación controlados, los posibles riesgos medioambientales de su utilización, en este sentido la participación de los gobiernos es fundamental en la regulación de la introducción, liberación y consumo de estos organismos genéticamente modificados, a través de la supervisión de Comités de Bioseguridad Nacionales, internacionales e independientes, que permitan el uso de los mismos sólo cuando los beneficios superen ampliamente los posibles riesgos de su utilización. La biotecnología ofrece varias alternativas que bien pueden ser aplicadas en una agricultura que pudiera ser sustentable, siempre y cuando responda a las necesidades y características del territorio, región o país en el que se desarrolle, otro aspecto que menciona el Dr. Reynaldo Alvares¹⁰⁰, es que mediante el cultivo de plantas genéticamente modificadas, se disminuye la deforestación, pues se tienen mayores rendimientos por cosechas limpias y no es necesaria la tala excesiva de árboles para aumentar las áreas destinadas para la agricultura.

Recientemente a consecuencia del deterioro de nuestro entorno natural, y a partir del conocimiento de los problemas ambientales derivados de la agricultura intensiva, se ha dado lugar al nacimiento de la agricultura sustentable, que trata de compatibilizar la producción de alimentos, con la conservación de los ecosistemas como única forma de asegurar la supervivencia y el bienestar para el futuro, la

⁹⁹ Según la SEBIOT, La Contaminación genética: es un término que se aplica al fenómeno de transferencia del material genético transgénico desde un OGM a otros organismos del ecosistema. Refiriéndose específicamente a las plantas, se denomina contaminación genética a la posibilidad de que el polen producido por una planta de un cultivo transgénico fecunde las flores de otra planta de un cultivo no transgénico. La transferencia del material genético entre plantas es un fenómeno natural que se produce también entre plantas no transgénicas, en ese caso no se habla de contaminación genética, sino de evolución o diversificación de las especies.

¹⁰⁰ Secretario Ejecutivo de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos genéticamente modificados (CIBIOGEM 2011)

utilización de nuevas técnicas relacionadas con biotecnología agrícola, pueden integrar este aspecto de sustentabilidad, por ejemplo aumentar la materia orgánica del suelo para tener una mejor retención de humedad, o nuevos métodos de almacenamiento de agua y no enfocarse tanto en la modificación genética de características específicas.

Eduardo A. Santos menciona que la dotación de recursos y las condiciones ambientales dominantes, todavía determinan, en parte importante, el potencial agrícola y las características del perfil productivo de los países, sin embargo, la velocidad con que se desarrolle e introduzca la nueva tecnología, por ejemplo mediante la vinculación con el capital internacional, pueden modificar en el futuro la base productiva y su forma de integración al mercado mundial¹⁰¹.

En junio de 1992, 157 estados firmaron el convenio sobre Diversidad Biológica que empezaba a dar contenido a las regulaciones de Organismos Genéticamente modificados, este proceso culminó en el año 2000 al firmarse el protocolo sobre seguridad en la Biotecnología.

Mientras el convenio de 1992 ofrecía un enfoque favorable a los OGM debido a su posible utilización en la lucha contra el detrimento del índice de biodiversidad, el Protocolo de 2000 plantea su peligrosidad para la salud humana y animal, de ahí el surgimiento de regulaciones para su aceptación en los distintos países.

¹⁰¹ Op. Cit. Santos Eduardo 1992. p. 34

6.3.4 Efecto social

Los problemas sanitarios y fitosanitarios en los alimentos, junto con las incertidumbres sobre los posibles efectos que los alimentos transgénico pudieran tener sobre la salud humana, han tomado fuerza en años recientes, lo que ha provocado el crecimiento en la elaboración de normas de seguridad aplicadas a los alimentos, las cuales tienen distintos orígenes en cada mercado, distintos instrumentos y consecuentemente distintos efectos sobre las importaciones. La Unión Europea tiene una postura específica sobre los OGM, una de las principales prioridades estratégicas de la Comisión de las Comunidades Europeas es velar por la seguridad alimentaria, en el año 2000 fue aprobado el Libro Blanco, el cual traduce esta prioridad sobre seguridad alimentaria, presenta más de 80 acciones necesarias para completar y modernizar la actual legislación alimentaria, sus ejes fundamentales son:

- El control de la seguridad alimentaria.
- La información de los consumidores.
- Y la dimensión internacional.

Todo ello en respuesta a las conclusiones del Consejo Europeo de Helsinki celebrado en diciembre de 1999, otra de las acciones fue la creación de un Organismo alimentario europeo independiente, con la finalidad de garantizar un nivel elevado de seguridad alimentaria. Esta entidad tiene tareas esenciales, que abarcan la formulación de dictámenes científicos independientes sobre todos los aspectos relacionados con la seguridad alimentaria, la gestión de los sistemas de alerta rápida, la comunicación y el diálogo con los consumidores sobre las cuestiones sanitarias y de seguridad alimentaria, así como la creación de redes con las agencias nacionales y los organismos científicos. El Organismo alimentario europeo proporciona a la Comisión el análisis necesario, y es ésta última a quien le corresponde decidir la respuesta apropiada a dicho análisis. La Comisión clarifica también las disposiciones aplicables al etiquetado de los **nuevos alimentos** y, en particular, a los productos derivados de organismos modificados genéticamente, además de adoptar una iniciativa referida al etiquetado de los aditivos

producidos mediante ingeniería genética y de los alimentos e ingredientes alimenticios producidos sin técnicas de este tipo (los llamados alimentos «sin organismos modificados genéticamente (OMG)).¹⁰²

El Organismo alimentario europeo comenzó a funcionar en 2002, una vez que se aprobó la legislación necesaria.

El resultado de algunas discusiones estratégicas, como son las referidas a “daño y compensación”, también son mencionadas en el Protocolo de Cartagena, el objetivo de este protocolo es contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados, resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos.

También prevé el acceso a las tecnologías , incluida la biotecnología , y a su transferencia, para que sean pertinentes a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, la adopción definitiva del Protocolo sobre la seguridad de la biotecnología ha sido elogiada como un importante paso decisivo al proporcionar un marco normativo internacional para reconciliar las necesidades respectivas de protección del comercio y del medio ambiente en una industria mundial y el rápido crecimiento de la industria de la biotecnología . El Protocolo ha creado así un entorno para la aplicación de la biotecnología en una forma que pueda ser favorable para el medio ambiente, haciendo posible que se obtengan los máximos beneficios del potencial latente en la biotecnología, y que se reduzcan a la vez a un mínimo los riesgos para el medio ambiente y para la salud humana.¹⁰³ En 2003 el protocolo fue firmado por 103 países y organizaciones de integración económica regional, y ratificado por 64 Estados,

¹⁰² Comisión de las Comunidades Europeas “Libro blanco sobre seguridad alimentaria” Bruselas. 2000

¹⁰³ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica “Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología”, Montreal, 2000. ISBN: 92-807-1924-6

México firmó el protocolo el 24 de mayo de 2000, y lo ratificó el 11 de septiembre de 2003. Estados Unidos, Argentina, Chile y Uruguay, no han firmado el Protocolo.¹⁰⁴

El etiquetado de los productos es la indicación de enfrentarse a una opción “real”, de esta manera es posible determinar si se consume o no el producto.

¹⁰⁴ “El Protocolo de Cartagena y el futuro de la bioseguridad” <http://www.cipamericas.org/es/archives/1527> 2008

Conclusiones:

- La globalización impulsó la acción de las corporaciones transnacionales con una expansión ininterrumpida, abarcando el sector de los agro-negocios, el cual tiene fuertes tendencias al monopolio, contando además con acceso al conocimiento científico, y la aplicación de los avances en materia de agrobiotecnología utilizándola como factor de crecimiento, otorgándoles mayor productividad, poder económico, dominio, control, alcance en mercados externos, y constante acceso al conocimiento, debido en gran parte a la inversión en I & D, lo cual aporta a la industria de la agrobiotecnología, un nivel de crecimiento importante, descentralización de las actividades de investigación hacia filiales ubicadas en países en desarrollo, que en su mayoría cuentan con mano de obra calificada y recursos naturales, además de existir en ellos un respeto por la propiedad intelectual, el posicionamiento de filiales fomenta el mecanismo de internacionalización de la producción y la codependencia entre países, además de otorgarles poder financiero, tecnológico y publicitario, con presencia dominante. La agricultura actual está integrando biotecnología en sus procesos, esto puede generar una nueva estructura agrícola basada principalmente en la obtención de ganancias a través de la producción, la cual obviamente es cada vez más industrializada, lo que permite explicar, la adopción de éstas nuevas tecnologías agro-industriales, que están definiendo al nuevo complejo de producción y procesamiento de alimentos, en este mismo contexto, el mercado de los agro-negocios se concentra en pocas empresas que cuentan con los recursos necesarios para dominar éste sector, con una mayor concentración y participación en el mercado, debido en gran parte a las adquisiciones, fusiones y alianzas entre corporaciones, lo cual hace incrementar su alcance y posicionamiento en mercados externos, la tendencia es que toda la cadena alimenticia quede en manos de enormes conglomerados multinacionales, con control casi monopólico sobre los

distintos eslabones, afectando en este proceso a los agricultores, los consumidores y a la seguridad alimentaria del planeta.

- La utilización de agrobiotecnología por parte de grupos reducidos, puede conducir a un acrecentamiento de la marginalidad campesina, al deterioro del ambiente y de los recursos naturales, y a mayores desigualdades en la distribución del ingreso, para evitar esto la inversión en el factor humano en cuestión de educación, y formación profesional, podría detener, este deterioro y la dependencia y sometimiento de las economías, disminuyendo así el desempleo rural y la migración del campo, además del desarrollo de instituciones nacionales que promuevan la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente, contar con una pronta instalación de condiciones institucionales para la evaluación del riesgo y la bioseguridad, tener leyes que regulen las actividades de liberalización, utilización experimental o comercial, importaciones y exportaciones de OGM's, para de esta forma evitar posibles riesgos. La utilización de productos agrícolas transgénicos debe tener en cuenta las características del medio ambiente en donde se desarrollará el producto, como y donde se cultivan los alimentos es fundamental para la economía de una comunidad.
- Es indispensable fomentar la búsqueda de alternativas que promuevan el desarrollo agrícola, hacer uso de las tecnologías disponibles, puede propiciar un proceso que conduzca al crecimiento, sobretodo de los países en desarrollo, siempre tomando en cuenta la importancia de la sustentabilidad de los recursos naturales, y medio ambiente, para que de esta forma el sector agrícola pueda ser productivo en el largo plazo.

- Los avances en biotecnología, de manera bien aplicada y obviamente enfocándose siempre en las características y necesidades locales, pueden lograr que países o regiones con recursos agrícolas escasos o condiciones ambientales poco aptas para la producción agro-alimentaria, alcancen una autosuficiencia en la producción de una serie de productos de consumo básico, e incluso que se transformen en exportadores, pero sobretodo es imprescindible la necesidad de producir, primero que nada, para abastecer la demanda interna por encima de las exigencias externas, pues la autosuficiencia en la producción agrícola da mayor libertad para participar en la determinación del comercio, teniendo siempre presentes los objetivos que en realidad se deben perseguir con la actividad agrícola y por consiguiente, sobre la tecnología a aplicar en la búsqueda de estos objetivos. La incorporación de tecnologías agrícolas ha tenido un impacto importante en la transformación de la agricultura de algunos países como es el caso de Argentina, pero también puede haber impactos negativos a largo plazo como en la fertilidad química del suelo debido al monocultivo, y aunque la biotecnología utilizó como una de sus premisas la protección del medio ambiente en específico con el uso de semillas Bt, que al ser modificadas no es necesario el uso excesivo de pesticidas, y de esta forma proteger al medio ambiente, la generación de plantas modificadas puede tener otro impacto negativo en lo referente a la biodiversidad.
- Las exigencias de productividad se incrementan gracias al aumento de demanda, esto no significa ignorar por completo a la agricultura tradicional, pues esta no es incompatible con el desarrollo económico.

Lo que pase en el sector agrícola tendrá profundas implicaciones para el bienestar humano y el desarrollo económico, la innovación agrícola que reduce la pobreza debe ser parte integrante de las estrategias globales y nacionales para la conservación de la biodiversidad.

Bibliografía:

Bergel Salvador – Díaz Alberto (organizadores) “Biotecnología y Sociedad” Buenos Aires – Madrid 2001 Capítulo: “La Brecha Norte-Sur en ciencias biomédicas: Una paradoja de la Globalización” Cantú José María

Bijman Jos, AgrEvo: Artículo:” De la protección de cultivos a la producción de cultivos”, p. 20-25. Disponible en: <http://www.agbioforum.org>. (2001. The journal of Agrobiotechnology Management & Economics.

Campillo Luis (TriKarty) Béjar Fernando (TriKarty) Amayra Javier (Hiper Biotech) Uriarte Juan (Hiper Biotech) Garcés Fernando, Coordinador (Genoma España, “Situación actual y oportunidades de negocio en el sector biotecnológico en América Latina”_Informe: “La biotecnología en México” TriKarty e Hiperion Biotech para Genoma España Octubre 2005

Comisión de las Comunidades Europeas “Libro blanco sobre seguridad alimentaria” Bruselas. 2000

Corporate critical research since 1996: <http://www.corporatewatch.org/> company profiles/ biotech/ food & agriculture. 2000

CLAIRMONT, F.F. “Doscientas sociedades controlan el mundo”. Le Monde Diplomatique, abril 1997, p.8-9. Citado en: **Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] N° 45 (11), 1 de agosto de 1999 Iberoamérica ante los retos del siglo XXI. Número extraordinario dedicado al I Coloquio Internacional de Geocrítica (Actas del Coloquio) **Viejas ideas, nuevas estrategias: una reflexión sobre el Mercosur y la mundialización de la economía**. Autor :[José Antonio Segrelles](#) Departamento de Geografía Humana Universidad de Alicante (España)

Clive James “Biotech Facts & Trends; Mexico”, 2010 Global Status of comercialized Biotech/ GM Crops: 2010. ISAA Brief No. 42 ISAAA: Ithaca New York.

Daly Herman E. y Cobb John B. Jr.
“Para el bien común; reorientar a la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible”. Capítulo XIV La agricultura

Desarrollo Productivo Series CEPAL “Las nuevas fronteras tecnológicas, promesas desafíos y amenazas de los transgénicos” 2001

Dobb Maurice “Capitalismo, crecimiento económico y subdesarrollo” Barcelona 1967 Capítulo III Competencia y Monopolio

Eduardo A. Santos “La internacionalización de la producción agroalimentaria y el comercio agrícola mundial, implicaciones para el desarrollo agrícola y rural de América Latina y el Caribe”. Buenos Aires Argentina 1992

Freytas Manuel, “Transnacionales y agro negocios: Peligro de una nueva catástrofe alimentaria mundial” IAR Noticias “El Economista de Cuba” 10.03.2011

Fukuoka Masanobu “La revolución de una brizna de paja” 1978
<http://www.quelcom.net/archivo/libros/Fukuoka-Rev-BriznaPaja.pdf>

Furtado Celso “Teoría Política del Desarrollo Económico” 1979

García de la Fuente Alberto Inversión Extranjera y Empresas Transnacionales en la agroindustria: Alternativas para su regulación” p. 49 en: Zuno Echeverría Rodolfo; Coordinador “Transnacionales, agricultura y alimentación” [Colegio Nacional de Economistas, México, D.F.](#) 1982

Calderón Ortiz Gilberto Profesor investigador del Departamento de Administración de la UAM-Azcapotzalco “GLOBALIZACIÓN, EMPRESAS TRANSNACIONALES Y EL BANCO MUNDIAL”

González Aguirre Rosa Luz “La Biotecnología Agrícola en México; Efectos del propiedad intelectual y Bioseguridad” Colección Breviarios de la Investigación, UAM-X: México.2004

Grupo ETC (action group on erosion, technology and concentration) “¿De quién es la naturaleza? El poder corporativo y la frontera final en la mercantilización de la vida”. Noviembre 2008.
www.etcgroup.org

<http://euroalert.net/news>

<http://www.foarbi.org.ar/participantes/empresas.php>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) “Agrobiotecnología en América Latina y el Caribe; estado actual de su desarrollo y adopción”. San José Costa Rica, 2008.
 Publicación en formato PDF en <http://www.iica.int>.

Lee D. R. “A retrospective on socioeconomic research for developing countries” en D. W. Atmank 1995.

LEY DE BIOSEGURIDAD DE ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

TEXTO VIGENTE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2005
Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión/Secretaría General/Secretaría de Servicios Parlamentarios/Dirección General de Bibliotecas/Nueva Ley DOF 18-03-2005
http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/Documents/Ley_BOGM.pdf

Martínez-Gómez Francisco, González Torres Gabriel y Aboites Manrique Gilberto “La Globalización de la agricultura vista desde la construcción del discurso” México 2003.

Michael Parkin: Microeconomía versión para Latino América, quinta edición 2001

McNeely Jeffrey y Scherr Sara “**La agricultura y el desarrollo económico;** estrategias para alimentar al mundo y salvar la biodiversidad silvestre” Eco-agricultura.

Palermo Ángel, Artículo: “La biotecnología es el eje del gran cambio Transformación: las grandes fusiones de empresas de los últimos años fueron la llave para expandir los nuevos negocios agropecuarios” sección: Campo. Argentina 08 de agosto de 1998. <http://www.lanacion.com.ar>.

Protocolo de Cartagena y el futuro de la bioseguridad” <http://www.cipamericas.org/es/archives/15272008>

Riechmann Jorge “transgénicos: El az y el envés: Una perspectiva crítica” Madrid, España 2004.

Salazar Salcedo Giancarlo CEDCA (Centro de Estudios y Documentación de las Culturas Afroamericanas) Colombia 2009

Ministerio de Cultura Artículos; Diciembre y Enero 2009

Segrelles José Antonio “Agricultura y espacio rural en Latinoamérica y España. Posibilidades y riesgos ante la mundialización de la economía”. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid 2002.

Silva Castro Carlos Arturo “Algodón Genéticamente Modificado” AGRO-BIO, Universidad Nacional de Colombia, Octubre 2005. / www.agrobio.org

Sociedad Española de Biotecnología “Biotecnología y medio ambiente” editada por: SEBIOT España 2004

Suarzman Gustavo. Argentina CEPAL. “Empresas transnacionales: sus estrategias de investigación y desarrollo y el papel de Argentina y Mercosur”. Publicación de las Naciones Unidas 2007

Suplemento informativo del periódico La jornada N° 43 ¿Biotecnología para pequeños productores? El caso de la papaya. Abril 2011.

Suplemento informativo del periódico La jornada Suplemento informativo del periódico La Jornada: “La jornada del campo” No 30; “De Conasupo a Cargill o cómo transferir la soberanía alimentaria a los monopolios privados” Marzo 2010

Suplemento informativo de Periódico la jornada “La jornada del Campo” N° 43 “Desaprovecha México variedades mejoradas de maíz” Abril 2011.

The Ecologist. No. 17 “La empresa Frankenstein: La fusión de Monsanto con American Home Products” 1998 Revista; disponible en: www.free-news.org

Trigo Eduardo “Diez años de cultivos transgénicos en la agricultura argentina” 2006. ArgenBio.org

www.argenbio.org

www.biotech-info.net

WWW.corporatewatch.org

<http://www.dowagro.com>

Zuno Echeverría Rodolfo; Coordinador “Transnacionales, agricultura y alimentación” [Colegio Nacional de Economistas, México, D.F.](#) 1982