



Instituto Politécnico Nacional

Secretaría de Investigación y Posgrado

Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales



Reflexiones en torno a la aplicación de la ciencia en el marco
de la globalización. El caso del maíz transgénico

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

EN METODOLOGÍA DE LA CIENCIA

PRESENTA

Elsa Mariana Aguilera Espejel

DIRECTORES DE TESIS:

M. en C. AIDA MARÍA CASTAÑEDA RODRÍGUEZ CABO

M. en F. ERNESTO GONZÁLEZ RUBIO CANSECO

MÉXICO, D.F. ENERO DE 2012



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D.F. siendo las 10:00 horas del día 30 del mes de Noviembre del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada:
"Reflexiones en torno a la aplicación de la ciencia en el marco de la globalización. El caso del maíz transgénico"

Presentada por el alumno:

<u>Aguilera</u>	<u>Espejel</u>	<u>Elsa Mariana</u>
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)
Con registro:		
B	0	9 1 1 4 8

aspirante de:

Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

M. en C. Alda María Castañeda
Rodríguez Cabo

M. en C. Ernesto González Rubio

Dra. María del Pilar Longar Blanco

Dr. Luis Mauricio Rodríguez Salazar

Dra. Martha Leticia García Rodríguez



PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS
Dr. Zacarías Torres Hernández



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D.F., el día 10 del mes de Enero del año 2012, la que suscribe, Lic. Elsa Mariana Aguilera Espejel, alumna del Programa de la Maestría en Ciencias en Metodología de las Ciencias con número de registro B091148, adscrito al Centro de Investigaciones Económicas Administrativas y Sociales (CIECAS), manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la M. en C. Aida María Castañeda Rodríguez Cabo y el M. en F. Ernesto González Rubio Canseco y cede los derechos del trabajo intitulado "Reflexiones en torno a la aplicación de la ciencia en el marco de la globalización. El caso del maíz transgénico", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección nivao11@yahoo.com.mx Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Elsa Mariana Aguilera Espejel

Nombre y firma

AGRADECIMIENTOS

CONTENIDO

Glosario	Vi
Acrónimos	X
Índice de cuadros y gráficos	
Resumen	Xii
Abstract	Xiii

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y DESARROLLO DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

1.1. Agricultura y biotecnología.	
1.2. Cultivos biotecnológicos desde 1996 hasta 2010.	5
1.3. ¿Qué es el maíz transgénico?	13
1.4. El caso del maíz transgénico.	17
1.4.1 El negocio del maíz transgénico .	20

CAPÍTULO II. MAÍZ TRANSGÉNICO: UNA NUEVA FORMA DE DOMINACIÓN ECONÓMICA Y POLÍTICA

2.1. El hambre como discurso legitimador del uso del maíz transgénico.	27
2.2. Los agrocombustibles y su relación con el maíz transgénico.	37
2.3. Soberanía alimentaria y monopolio: control de los alimentos.	41
2.4. Monopolio-patente: control corporativo de las patentes en biotecnología.	43
2.5. Regulaciones internacionales en torno al maíz transgénico	48
2.5.1. La Organización Mundial de Comercio y el maíz transgénico	51
2.5.2. Monsanto y el Acuerdo ADPIC de la OMC	55

CAPÍTULO III. IMPLICACIONES ÉTICAS, SOCIALES Y AMBIENTALES DEL MAÍZ TRANSGÉNICO: ALGUNAS CUESTIONES ACERCA DE LA DECLARACIÓN UNIVERSAL SOBRE BIOÉTICA Y DERECHOS HUMANOS DE LA UNESCO

3.1. Impactos ambientales	59
3.2. Impactos sociales	62

3.2.1. Cultura e identidad vs. Maíz transgénico	63
3.3. Derechos humanos	68
3.3.1 Derecho a la información y toma de decisiones	70
3.4 Impactos éticos	73
CAPÍTULO IV. MONSANTO, EL EJEMPLO PARADIGMÁTICO	
4.1. ¿Quién es Monsanto?	75
4.1.1 Historia	75
4.2. Segmento semillas y genómica	81
4.3. Segmento productividad agrícola	83
4.4. Monsanto en números	85
4.4.1 Ventas netas 2005-2011	85
4.4.2 Resultados por segmento	90
4.4.3 Valor por acción	92
4.4.4 Cartera de clientes	92
4.4.5 Litigios vs. Monsanto	93
4.5. Investigación y desarrollo	95
4.5.1. Financiamiento de Monsanto a universidades	96
Apéndice A.	124
Consideraciones en torno al concepto de humanismo y su vinculación con la deshumanización de la aplicación de la ciencia	130
Anexo B.	
Patentes registradas de maíz transgénico	100
CONCLUSIONES	117
BIBLIOGRAFÍA	120
HEMEROGRAFÍA	121
CIBERTECA	

G L O S A R I O

Aditivo	Sustancia añadida intencionalmente a los alimentos con fines tecnológicos en cualquier etapa del proceso de elaboración
Agrocombustible	Son combustibles líquidos que se producen del monocultivo del maíz, la palma africana, soya, caña de azúcar, remolacha, arroz y trigo, entre otros productos agrícolas que generan impactos sociales, ambientales y económicos
Biocombustibles	Combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades agrícola, pecuaria, silvícola, acuicultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos y de enzimas, así como sus derivados producidos por procesos tecnológicos sustentables
Biodiversidad o diversidad biológica	Conjunto de las especies vivientes (animales, plantas, hongos, microorganismos) que componen un ecosistema.
Bioseguridad	Se utiliza generalmente para describir los marcos que abarcan las políticas, la reglamentación y el manejo orientados a controlar los posibles riesgos derivados del uso de biotecnologías modernas
Biotecnología	Se define como la aplicación de técnicas <i>in vitro</i> de ácido nucleico, incluido el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o la fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de reproducción o recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicionales
Derechos Humanos	Son el conjunto de prerrogativas inherentes a la naturaleza de la persona, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral del individuo que vive en una sociedad jurídicamente organizada. Estos derechos, establecidos en la Constitución y en las leyes, deben ser reconocidos y garantizados por el Estado.

Dignidad

Sustancialmente, la D. de un ser racional consiste en el hecho de que él “no obedece a ninguna ley que no sea instituida también por él mismo”. La moralidad, como condición de esta autonomía legislativa es, por lo tanto, la condición de la D. del hombre, y moralidad y humanidad son las únicas cosas que no tienen precio. Estos conceptos kantianos reaparecen en el escrito de F. Schiller, *De la gracia y la D.* (1793): “El dominio de los instintos mediante la fuerza moral es la libertad del espíritu, y la expresión de la libertad del espíritu en el fenómeno se llama D.”

Ética

En general, la ciencia de la conducta. Existen dos concepciones fundamentales de esta ciencia, a saber: 1) la que la considera como ciencia del fin al que debe dirigirse la conducta de los hombres y de los medios para lograr tal fin; 2) la que la considera como la ciencia del impulso de la conducta humana e intenta determinarlo con vistas a dirigir o disciplinar la conducta misma.

Globalización

Después de la Segunda Guerra Mundial, el mundo se volvió escenario de un amplio proceso de internacionalización del capital. Este fenómeno se hizo más patente con el fin del poderío binario, pues dicha internacionalización se tornó más intensa y generalizada, además de adquirir características mundiales, pues las relaciones ya no eran sólo entre naciones sino que se daban entre otros actores (empresas, organismos internacionales, organizaciones no gubernamentales, etcétera). Lo anterior es la base de la formación, el desarrollo y la diversificación de lo que se puede denominar "fábrica global". Una particularidad de esta "fábrica global" es que afecta el significado del Estado-nación, ya que varias de sus características se están transformando. Ideas como soberanía, proyecto nacional, reforma institucional, plan de desarrollo, etcétera, están condicionadas a las exigencias de instituciones y corporaciones multilaterales y transnacionales. Del mismo modo, el proceso de mundialización del capital es, simultáneamente, un proceso de formación de capital global. Asimismo, el autor señala que hay expresiones descriptivas e interpretativas fundamentadas y que se utilizan en la bibliografía sobre la globalización, como "economía-mundo", "sistema-mundo", "shopping center global", "disneylandia global", "nueva división internacional del trabajo", "capitalismo global", "mundo sin fronteras", "desterritorialización", "hegemonía global", "aldea global", "fábrica global", "fin de la geografía", "fin de la historia", etcétera. Cada una de estas formulaciones suscita ángulos diversos de análisis y prioriza aspectos determinados (históricos,

	sociales, políticos, económicos, culturales, lingüísticos, etcétera).
Micotoxina	Sustancia tóxica producida por hongos que tienen efectos negativos sobre la salud de las personas o animales.
Patente	Conjunto de derechos exclusivos concedidos por ley a los solicitantes en relación con invenciones que son novedosas, no evidentes y comercializables. Son válidas por un período de tiempo limitado (por lo general 20 años), durante el cual los titulares de las patentes pueden explotar comercialmente sus invenciones con carácter exclusivo. Como contrapartida, los solicitantes tienen la obligación de divulgar sus invenciones al público para que otros, expertos en la materia, puedan reproducirlas. El sistema de patentes está diseñado para fomentar la innovación al conferir a los innovadores derechos legales exclusivos durante un plazo determinado, de manera que puedan recuperar los beneficios de su actividad innovadora
Patentes de amplio espectro	Se refiere a la patente sobre una especie entera
Propiedad intelectual	Hace referencia a las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, símbolos, nombres, imágenes y diseños utilizados en el comercio. La P.I. se divide en dos categorías: la propiedad industrial, que incluye las patentes, las marcas, los diseños industriales y las indicaciones geográficas, y el derecho de autor, que incluye obras literarias y artísticas, tales como novelas, poemas y obras de teatro, películas, obras musicales, obras artísticas, tales como los dibujos, pinturas, fotografías y esculturas, así como diseños arquitectónicos. Los derechos conexos al derecho de autor incluyen los derechos de los artistas intérpretes y ejecutantes sobre sus interpretaciones o ejecuciones, los derechos de los productores de fonogramas sobre sus grabaciones y los derechos de los organismos de radiodifusión respecto de sus programas de radiodifusión
Seguridad Alimentaria	Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y a sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana.

Soberanía

En sentido amplio, el concepto político-jurídico de S. sirve para indicar el poder de mando en última instancia en una sociedad política y, por consiguiente, para diferenciar a ésta de las otras asociaciones humanas, en cuya organización no existe tal poder supremo, exclusivo y no derivado. Por lo tanto, tal concepto está estrechamente vinculado al de poder político: en efecto, la S. pretende ser una racionalización jurídica del poder, en el sentido de transformar la fuerza en poder legítimo, el poder de hecho en poder de derecho. Obviamente, la S. se configura de distintas maneras según las distintas formas de organización del poder que se han dado en la historia de la humanidad: en todas podemos encontrar siempre una autoridad suprema, aunque luego se explique o sea ejercida de maneras muy distintas.

Soberanía Alimentaria

La Soberanía Alimentaria es el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos, que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción y comercialización agropecuaria, así como de gestión de los espacios rurales

ACRÓNIMOS

Acuerdo MSF	Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
ADN	Ácido desoxirribonucleico
AFPP	Apoyo del Sistema de las Naciones Unidas a la Formulación de Políticas y Programas
BM	Banco Mundial
Bt	Bacillus thuringiensis
CAC/GL	Comisión del Codex Alimentarius/Directrices
CBD	Convención sobre la Diversidad Biológica
CEPAL	Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe
CEPE	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
DPI	Derecho de propiedad intelectual
EBIT	Ganancias (pérdidas) antes de intereses e impuestos
ERA	Evaluación del riesgo ambiental
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FATS	Comercio de servicios de filiales extranjeras
FDA	Administración de Alimentos y Medicamentos, por sus siglas en inglés (Food and Drug Administration)
FMI	Fondo Monetario Internacional
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial

Gupo ETC	Grupo de Acción sobre Erosión, Tecnología y Concentración
IED	Inversión extranjera directa
ILSI	International Life Sciences Institute
MSF	Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OGM	Organismo genéticamente modificado
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMS	Organización Mundial de la Salud
PCB	Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
TIRFAA	Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogénicos para la Alimentación y la Agricultura
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UE	Unión Europea
UNCED	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNDP	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UNSD	División de Estadísticas de las Naciones Unidas

Resumen:

Este escrito es una reflexión filosófica en torno a los intereses económicos y políticos que se entretajan alrededor del maíz transgénico, los cuales terminan convirtiéndose en problemáticas a consecuencia de la utilización de una tecnología determinada y la manera en que ésta impacta a la sociedad.

Abstract

This paper is a philosophical reflection about the economic and political interests that are woven around the GM maize, which end up being problematic due to the use of a particular technology and how it impacts on society.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es fundamentalmente una reflexión filosófica en torno a los intereses económicos y políticos que se entretajan alrededor del maíz transgénico y los OGM, los cuales terminan convirtiéndose en problemáticas a consecuencia de la utilización de una tecnología determinada y la manera en que ésta impacta a la sociedad: no tiene por finalidad aportar datos técnicos en relación con el maíz transgénico, sino más bien poner en la mesa de discusión cuestiones vinculadas inherentemente a los alimentos transgénicos, teniendo como caso específico el maíz.

Tampoco tiene como objetivo poner en el centro del debate la cuestión del maíz transgénico en sí misma, sino que plantea que este caso puede utilizarse para ejemplificar uno de los modos en que en la actualidad es utilizada la tecnología, y cómo esta utilización plantea dilemas con diversos enfoques que deberían ser analizados debido a sus innegables impactos en las sociedades. Por tanto, ha de quedar claro que este trabajo no pretende ser una apología de los argumentos en contra del maíz transgénico, sino que tiene por finalidad dar cuenta de los impactos que provoca en diferentes ámbitos su producción y consumo a partir de las afectaciones que ya se están presentando.

Asimismo, me pareció que el especificar la problemática del maíz transgénico dentro de un solo país terminaría por no dar al problema su dimensión real, por lo que el tratamiento del tema pretende tener una dimensión mundial. Por esta misma razón, no consideré hacer referencia a leyes locales acerca de los OGM (como la Ley de Biodiversidad y Organismos Genéticamente Modificados, de

México); en este caso, fue más pertinente para la realización de este trabajo el abordar informes mundiales, declaraciones universales y demás.

En cuanto al porqué de la elección de la transnacional Monsanto, debo decir que la conocía por artículos que había leído en el periódico y, con esa información como antecedente, me pareció importante tomarla como caso emblemático, debido a lo que se plantea en el capítulo IV.

Cabe mencionar que a lo largo del trabajo enfrenté permanentemente el problema de que los temas que separé a través del índice eran cuestiones entrelazadas de manera inherente, por lo que al tocar alguna cuestión implícitamente aludía a las demás. Esta cuestión no hacía sino enfatizar el entramado de problemáticas en torno al maíz transgénico.

Es importante mencionar que la utilización de las siglas OGM u OMG es igualmente válida, y opté por utilizar OGM pues es la más comúnmente aceptada. Sin embargo, en las citas textuales respeté la utilización de OGM.

Algo que ha quedado claro después de la realización de este trabajo es que la problemática aquí planteada obviamente puede extrapolarse a los OGM en general y no sólo al maíz transgénico; en este sentido, este trabajo es sólo un botón de muestra que, por lo mismo, no pretende alcances mayores.

El abordaje del tema a partir de una cuestión ético-política encuentra su justificación simplemente a partir de la consideración de que somos seres políticos por naturaleza y, al mismo tiempo, con una serie de valores y normas que dan sustento a nuestro actuar. Por tanto, me parece relevante el señalar que los intereses que mueven a empresas como Monsanto nada tienen que ver

con un actuar ético y, en este sentido, responsable; por el contrario, es el interés privado el que se erige por encima del interés de la mayoría.

A pesar de los problemas que aparentemente implica la cuestión de la aplicación del trabajo del científico, estoy convencida de la validez y pertinencia social de abordar este tema; la problemática derivada de esto es una crítica de los modos en que se está aplicando el conocimiento científico. Así pues, aun cuando estos temas ya han sido abordados, no creo de ninguna manera que pueda carecer de sentido el escribir acerca de ellos nuevamente, pues pienso que la sola perspectiva en la cual me inserto sirve como justificación de este trabajo. La elección de este tema tiene su origen en la preocupación que representa para mí abordar cuestiones que tengan estrecha relación con problemáticas de la realidad actual, tales como la soberanía alimentaria, el medio ambiente y los derechos humanos.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y DESARROLLO DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

1.1 AGRICULTURA Y BIOTECNOLOGÍA

Hace unos 10,000 o 12,000 años que la agricultura surgió dentro de las civilizaciones humanas, primero como una mera forma de supervivencia, como base para la formación de la sociedad moderna, así como una forma de modificación del ecosistema natural del hombre. “Desde el inicio (...) , las plantas y animales se han cultivado y criado selectivamente para obtener nuevas variedades de utilidad para el ser humano, pero este mejoramiento por procesos naturales de reproducción es lento y es una técnica limitada a aquellos organismos con reproducción sexual”.¹

LÍNEA DEL TIEMPO²

11000 A. C.

En el sur de lo que es en la actualidad Chile, tiene lugar una de las primeras manifestaciones de sedentarismo sudamericano: un grupo de cazadores-recolectores se asienta en un campamento que la arqueología identificará bajo el nombre de Monte Verde.

El origen de la agricultura, aunque se trató de una evolución gradual más que de una revolución inmediata, constituyó un cambio de estilo de vida adoptado con relativa rapidez. Las fechas de las que datan las plantas y animales domesticados varían según las regiones, pero la mayoría son anteriores al sexto milenio a.C., y las más antiguas podrían remontarse al año 10000 a.C.

8000 A. C.

¹Muñoz Rubio, Julio (Coord.). *Alimentos transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto*. México, Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. en coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, 2004, p. 10.

²Chronology of Scientific and Genetic Engineering Developments since 1953 showing the very different paths these have taken, Greenpeace, 2003. Y de http://www.agrobiomexico.org.mx/linea_tiempo.htm consultado el 28 de Octubre de 2011.

El hombre domestica cultivos y ganado. Se cultivan papas con fines alimentarios.

4000-2000 A. C.

Se usa la biotecnología para producir pan y cerveza usando levaduras (Egipto y Mesopotamia).

Obtención de queso y vino (Sumeria, China y Egipto).

100 D. C.

Primer insecticida natural obtenido a partir de la flor de crisantemo (pulverizado), en China.

1590

Jansen inventa el microscopio.

1663

Hooke descubre las células.

1675

Leeuwenhoek descubre las bacterias.

1830

Se descubren las proteínas.

1833

Se descubre y aísla la primera enzima.

1835-1855

Schneiden y Schwan proponen que todos los organismos se componen de células, y Viichow declara "toda célula proviene de otra célula".

1857

Pasteur identifica a los microbios como causa de la fermentación.

1859

La evolución se convierte en el principio unificador fundamental de la biología. Charles Darwin publica: *La teoría de la evolución por selección natural*.

1985

Nacimiento de la Genética como ciencia: Gregor Mendel descubre las leyes de la herencia.

1870-1890

Con base en los principios de la teoría de la evolución de Darwin, los mejoradores vegetales realizan cruzamientos de plantas de algodón y desarrollan variedades con características superiores.

Por vez primera, los campos se inoculan con bacterias fijadoras de nitrógeno para mejorar la productividad de los cultivos.

William James Beal produce en laboratorio el primer maíz híbrido experimental

1919

Aparece por primera vez impreso el término biotecnología.

1928

Se descubren las propiedades antibióticas de la penicilina: Alexander Fleming.

Laibach desarrolla la metodología conocida hoy en día como hibridación vegetal.

1933

Por primera vez está disponible una variedad comercial de maíz híbrido en los Estados Unidos.

1944

Se prueba que el ADN porta la información genética: Avery, et al.

1953

Se describe la estructura de doble hélice del ADN: Watson y Crick.

1957

Crick sintetizó lo que él llamó el *dogma central de la biología*, que especifica que el ADN se traduce en ARN y este, a su vez, dirige la producción de proteínas.

1966

El código genético es parcialmente descifrado.

1963

Nuevas variedades de trigo incrementan rendimientos en 70 por ciento.

- 1970**
- Inicio de la "revolución verde" en la agricultura mundial.
Se descubre la primera enzima de restricción que "corta" la molécula de ADN en sitios específicos.
- 1972**
- Se usa una ligasa de ADN por primera vez: une fragmentos de ADN.
Primera molécula sintética recombinante: Berg logra combinar el ADN de dos virus.
- 1973**
- Se inicia la tecnología del ADN recombinante, la clonación.
- 1976**
- Robert A. Swanson y el bioquímico Dr. Herbert W. Boyer fundan la primera empresa especializada en Biotecnología, Genentech Inc.
- 1977**
- Se desarrollan procedimientos para la secuenciación rápida de secciones largas de ADN.
- 1982**
- Primera transformación genética en una planta: petunia.
- 1983**
- Primera planta completa generada biotecnológicamente: petunia.
Demostración de que las plantas transmiten sus características a la descendencia.
- 1984**
- Primeras plantaciones de prueba.
- 1985**
- La primera versión no autorizada de transgénicos (bacterias).
- 1987**
- Calgene recibe la patente de secuencias de ADN para extender la vida útil de la fruta (tomate).
- 1989**
- Primera aprobación de pruebas de campo con algodón genéticamente modificado (algodón Bt).
Inicio del proyecto del genoma vegetal.

- 1990**
- Primer cereal modificado genéticamente.
- 1993**
- Declara FDA en E.U.A. que los productos transgénicos no requieren legislación especial.
- 1994**
- Primera aprobación de un producto completo producido por biotecnología: tomate FlavrSavr (C).
Se aprueba la soya Roundup Ready para la siembra comercial.
- 1995**
- Se publica la primera secuencia completa de ADN de una Bacteria.
Primera aprobación de comercialización de un alimento biotecnológico en México: tomate de maduración retardada.
- 1996-1997**
- Comercialización de los primeros cultivos biotecnológicos resistentes a insectos y herbicidas: maíz, soya y algodón.
Aprobación de comercialización en México de estos productos para consumo humano. Realización de las primeras pruebas de campo con algodón resistente a insectos en el norte de México.
- 1998**
- Cinco países de Asia forman un consorcio para desarrollar papayas resistentes a enfermedades.
- 1999**
- Las semillas importadas para la siembra comercial en la UE contaminadas con semillas transgénicas no autorizadas.
- 2000**
- Primer mapa completo del genoma de una planta: Arabidopsis thaliana.
Escándalo Starlink en América del Norte hace que cientos de productos de maíz sean destruidos debido a la contaminación con maíz transgénico no aprobado para consumo humano.
Se encuentran en la soya Roundup Ready fragmentos no deseados de la inserción genética.

El "arroz dorado" busca mejorar la salud de la gente más desprotegida y vulnerable a enfermedades y padecimientos visuales.

2001

Se detona el escándalo del maíz mexicano, ya que se encontraron mutaciones en razas tradicionales, se piensa que debido a importaciones de maíz de E.U.A.

Proyecto de la secuencia del genoma humano publicado con muchos menos genes de lo esperado. Esto cambia radicalmente la comprensión de cómo los genes deben funcionar; un cambio de paradigma. El dogma central es ahora visto como demasiado simplificado; los genes están sujetos a un control de la red.

Primer mapa completo del genoma de una planta comestible: el arroz.

52.6 millones de hectáreas se siembran con cultivos genéticamente modificados en 13 países del mundo, incluyendo a México.

2002

Acciones judiciales por los agricultores orgánicos de Saskatchewan en contra de las empresas GE por violación de semillas oleaginosas en Canadá.

Escándalo de los productos de Prodigene Pharm. Millones de dólares de la soya destruida en EE.UU. debido a que pueden estar contaminados con maíz transgénico para producir drogas.

2003

Se vende como mascota Glo Fish, un pez transgénico que brilla en la oscuridad, originalmente diseñado para detectar contaminantes.

Se clonan varios tipos de animales y especies en peligro de extinción.

2005

Se sembraron 90 millones de hectáreas con cultivos genéticamente modificados en 21 países.

Por primera vez, países como Irán y República Checa sembraron semillas transgénicas en 2005, mientras Francia readoptó la práctica después de que la suspendió en 2000.

En México se cultivaron más de 120,000 hectáreas de algodón GM.

Se publica en México la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

2008

Se publica el Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Más de 13.3 millones de agricultores se dedican a la producción y comercialización de cultivos genéticamente modificados en 125 millones de hectáreas en 25 países del mundo.

En México se sembraron, en fase experimental, 85,000 hectáreas de algodón genéticamente modificado.

2009

Se realizan reformas al Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados que se adicionan al Régimen de Protección Especial al Maíz.

En Sonora y Sinaloa, inician las primeras siembras experimentales con maíz genéticamente modificado.

2010

Monsanto lanza, en EE.UU., el maíz modificado genéticamente Genuity® SmartStax™ que incorpora ocho genes diferentes que le confieren protección contra insectos aéreos, contra insectos subterráneos y tolerancia a dos tipos diferentes de herbicidas.

A través de los siglos de aplicación y mejoramiento de las técnicas de la agricultura, ésta ha sufrido grandes e importantes cambios, desde la selección del terreno, el uso de fertilizantes y pesticidas, hasta la selección y mejoramiento de la propia semilla a cultivar. Todos estos cambios, en principio, se han dado de manera natural, casi hasta intuitiva, hasta las últimas décadas del siglo XX, cuando revoluciona la industria de la agricultura y se encamina a una nueva etapa que supone el mejoramiento genético de las mismas semillas. Claro está que toda esta revolución es ideada bajo la premisa fundamental de cumplir con el importante objetivo de proveer a la humanidad de productos suficientes para su supervivencia, o, por lo menos, ése es el discurso oficial.

“En 1953, se logró un avance decisivo al entender cómo el ácido desoxirribonucleico (ADN) constituye un código químico organizado en una

estructura en doble hélice que da lugar a los genes”.³ Es de esta forma que actualmente la agricultura y la población mundial se enfrentan a la *era biotecnológica*, que se basa en la genética molecular, con las promesas de aumentar la productividad de las plantas modificadas al convertirlas en plantas adaptadas a un medio ambiente no propicio y hasta adverso, así como introducir plantas con mejoras en los niveles nutricionales que aportan.

A través de la ingeniería genética, actualmente es posible alterar un organismo genéticamente modificado (*OGM*); esto implica que dicho organismo ha sido sometido a un proceso de inserción de ADN ajeno a su naturaleza, ya sea de origen animal, vegetal o microbiano. Existen diferentes técnicas que permiten la modificación de estos organismos; una de ellas se lleva a cabo mediante la inserción de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, la cual actúa como facilitador para incorporar al organismo receptor un gen foráneo; otra técnica utilizada es la llamada “pistola de helio”.

En esencia, estas técnicas aplicadas a los productos alimenticios derivados de la agricultura permiten combinar genéticamente a organismos que en situaciones normales no se combinarían, con la finalidad de conservar únicamente las características deseables de cada uno, lo que se denomina *input traits*; de igual forma, se busca desarrollar las características que optimicen el valor nutritivo de dichas plantas en sí mismas *output traits*.

Los *input traits* se refieren a la resistencia o tolerancia a plagas, enfermedades, etcétera, a la tolerancia a ambientes adversos, así como el manejo de los ciclos

³Robinson, Clare. Alimentos y tecnología de modificación genética- Salud y seguridad en el consumidor. ILSI, 2001.

de producción, a la capacidad y, en su caso, mejoramiento del proceso fotosintético. Los *output traits*, a su vez, se refieren a aquellas características nutritivas, la ausencia de agentes tóxicos, propiedades que suponen mejoras para su proceso de conservación, distribución o almacenaje, entre otras.

De igual forma, dentro de la información genética ajena al organismo receptor, existen genes marcadores, los cuales poseen la característica de ser resistentes a antibióticos.

1.2 Cultivos biotecnológicos desde 1996 hasta 2010

Hace apenas 15 años que se autorizó la siembra de los productos transgénicos, y el crecimiento de esta industria ha sido notable; en promedio, 63% de crecimiento anual.



Fuente: Elaboración propia con datos de James, Clive. 2010. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010*. ISAAA Brief No. 42. ISAAA: Ithaca, NY.

Al ser las múltiples empresas transnacionales que comercializan este tipo de productos las mismas que **comercializan y distribuyen los herbicidas, plaguicidas y fungicidas** a los que son resistentes, es imposible pensar en el uso de estas nuevas semillas transgénicas sin la intención de someter a las mismas a un intensivo tratamiento con los mismos plaguicidas. “Siendo las mismas empresas que fabrican la mayoría de los agroquímicos a escala mundial, es lógico que más de las tres cuartas partes de las semillas modificadas genéticamente, en lugar de resistentes a enfermedades o contener ventajas agronómicas o de nutrición, sean resistentes a sus propios herbicidas”.⁴

El principal productor de OGM en el mundo es E.U.A., seguido de Brasil y Argentina.

⁴ Alimentos transgénicos, p. 71.

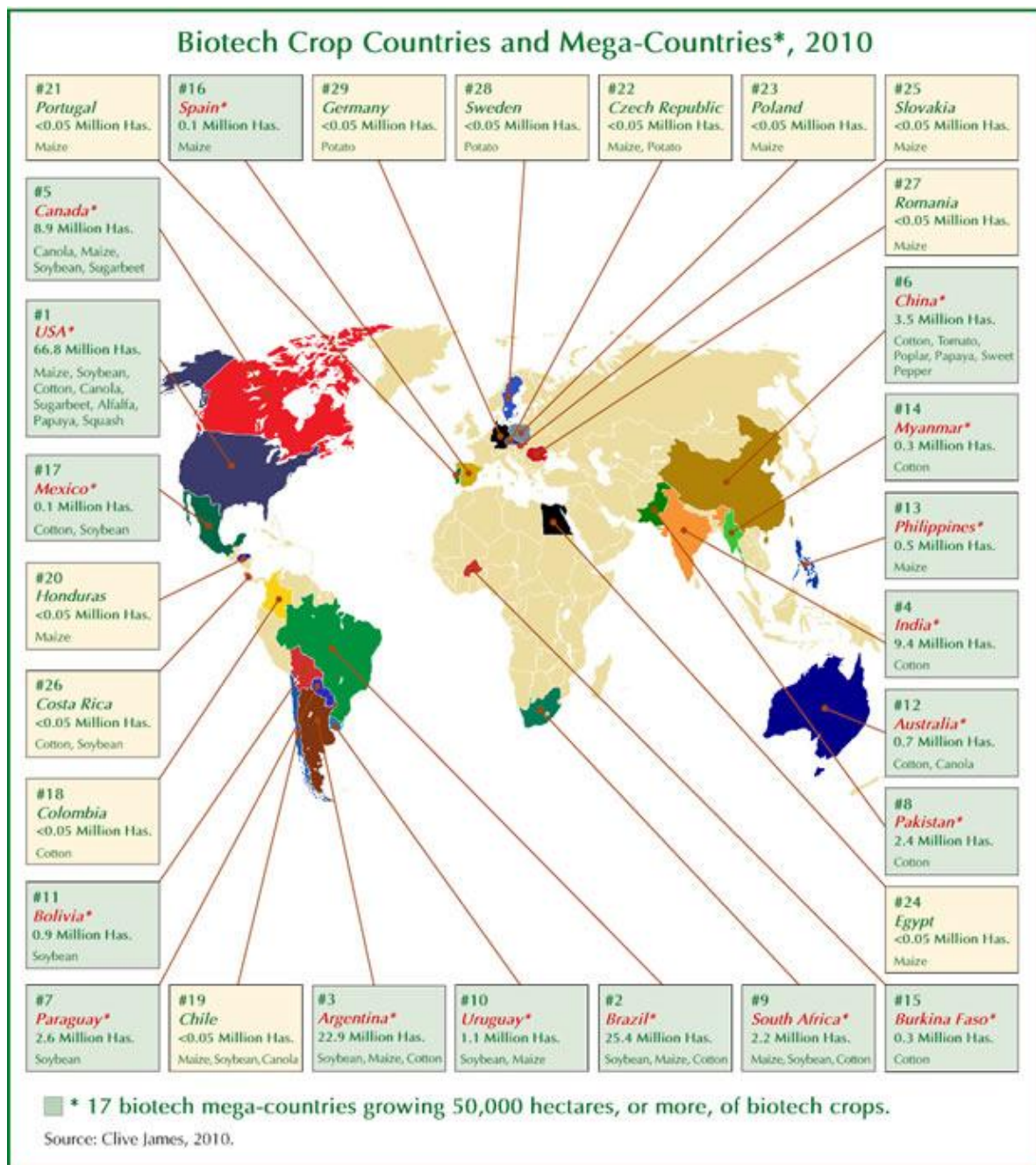
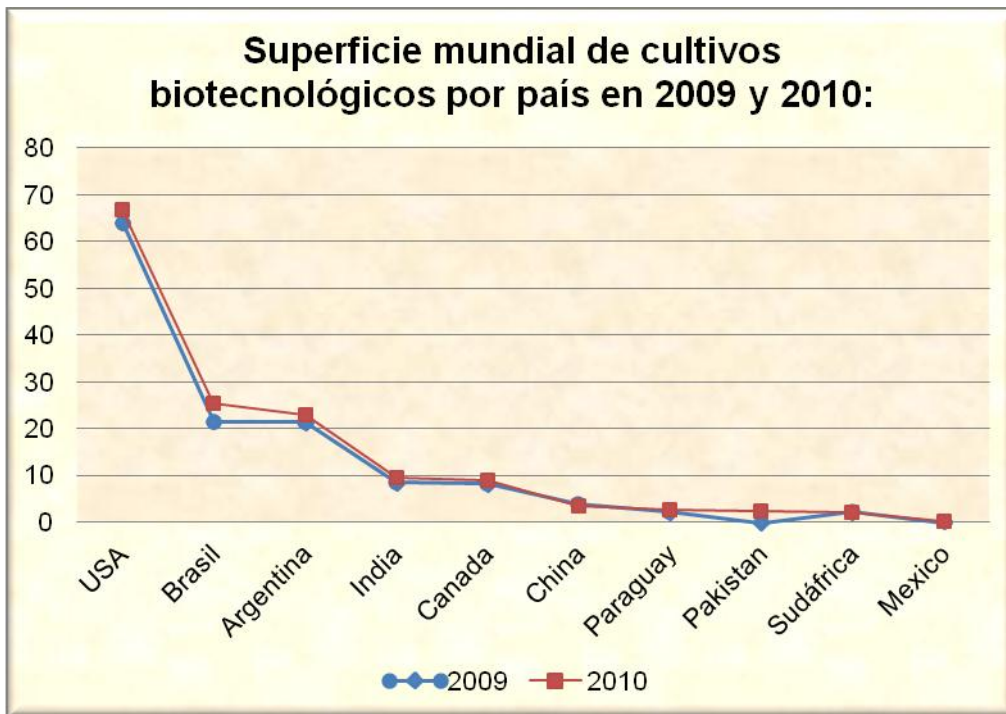
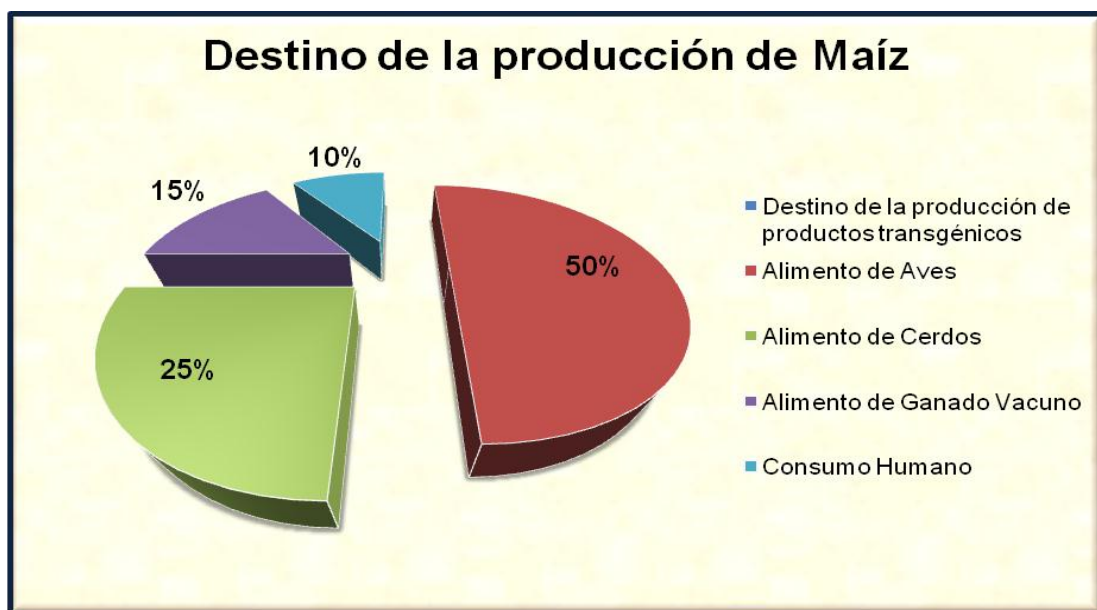


Figure 1. Global Map of Biotech Crop Countries and Mega-Countries in 2010



Fuente: Elaboración propia con datos del James, Clive. 2010. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010. ISAAA Brief No. 42.* ISAAA: Ithaca, NY.

“De los 29 países agrobiotecnológicos, 19 son países en desarrollo y sólo 10 son industrializados”.⁵



⁵ James, Clive. Informe sobre la situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/MG en 2010. ISAAA, 2010.

Fuente: Elaboración Propia con datos de la Asociación Nacional de Productores de Maíz en E.U.A. <http://www.ncga.com/biotechnology>

En 2010, el valor del mercado mundial de cultivos transgénicos fue de \$ 11,2 mil millones de dólares estadounidenses, lo que representa el 22% de los 51,8 mil millones de dólares del mercado mundial en 2010, y el 33% de los 34 mil millones de en 2010 del mercado mundial de semillas comerciales.

El valor de mercado del mercado global de cultivos transgénicos se basa en el precio de venta de semillas transgénicas más los aranceles de tecnología que correspondan. El valor global acumulado de los cultivos transgénicos desde el año 1996 se estima en 73,5 mil millones dólares estadounidenses, mientras que el valor de la cosecha de maíz, soya y algodón biotecnológicos es de aproximadamente 150,000 millones de dólares, calculando un aumento progresivo de entre el 10 y 15% anual.

1.3 ¿Qué es el maíz transgénico?

Dentro de la gran variedad OGM que existen actualmente, sin duda uno de los casos más exitosos es el del maíz BT,¹ modificado con la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, con la finalidad de aumentar la resistencia a algunas especies de insectos, tales como *Pseudaletia unipunctata* *Ostrinia nubilalis*, *Papiapema nebris*, *Helicoverpa zea* y *Diatrea grandiosella*, entre otras, las cuales se caracterizan por la producción de una sustancia llamada oxitocina, mortal en algunas especies animales y agente cancerígeno en los humanos.⁶

⁶Cfr. Revista UDO Agrícola , Venezuela, 3 (1): 1-11. 2003.

Características en el desarrollo de la primera generación de maíz transgénico

Protección contra insectos
Tolerancia a herbicidas
Esterilidad masculina del cultivo*

* Esterilidad masculina del cultivo/"restaurador de la fertilidad" se refiere a características introducidas en los cultivos que impiden la polinización cruzada y la formación de híbridos menos valiosos. También permiten la protección de la "propiedad intelectual" del desarrollo de estos cultivos, y es de elevado valor para minimizar los escapes y los cruces silvestres

Características en el desarrollo o en ensayos de campo de la segunda generación

Resistencia a enfermedades
Resistencia a insectos
Resistencia a plagas del almacenado
Mayor contenido en almidón
Estructura alterada de almidón
Alto contenido en lisina y triptófano
Contenido proteico mejorado
Mayor contenido y modificación de aceite⁷

Fuente: Elaboración propia con datos de Robinson, Clare. 2001. *Alimentos y tecnología de modificación genética -Salud y seguridad en el consumidor*. Bélgica: ILSI

1.4 El caso del maíz transgénico

La industria que se concentra en la producción de productos modificados genéticamente está liderada por apenas un puñado de empresas transnacionales, ubicadas, generalmente, en países altamente industrializados. Este fenómeno de acaparamiento se debe, principalmente, a los altos costos que supone la investigación biotecnológica; obviamente, estas empresas anteponen la necesidad de la optimización de los recursos utilizados en la agricultura. Hasta 2002, "... sólo cinco empresas dominan la totalidad del mercado de semillas transgénicas plantadas comercialmente en el mundo (...):

⁷ Robinson, Clare. 2001. *Alimentos y tecnología de modificación genética -Salud y seguridad en el consumidor*. Bélgica: ILSI. Se puede encontrar en: <http://www.argenbio.org/adu/uploads/pdf/ilsigmtes.pdf>.

Monsanto, Syngenta (Novartis + AstraZeneca), DuPont, Bayer (incluida Aventis) y Dow (BASF se incorporó posteriormente)".⁸

En la actualidad, las empresas que se han apropiado de esta industria son principalmente las transnacionales Monsanto, DuPont, Bunge y Bayer, que ostentan el 99% de la producción y comercialización de OGM, siendo la principal Monsanto, con una participación en el mercado de entre 90 y 95% a nivel mundial.

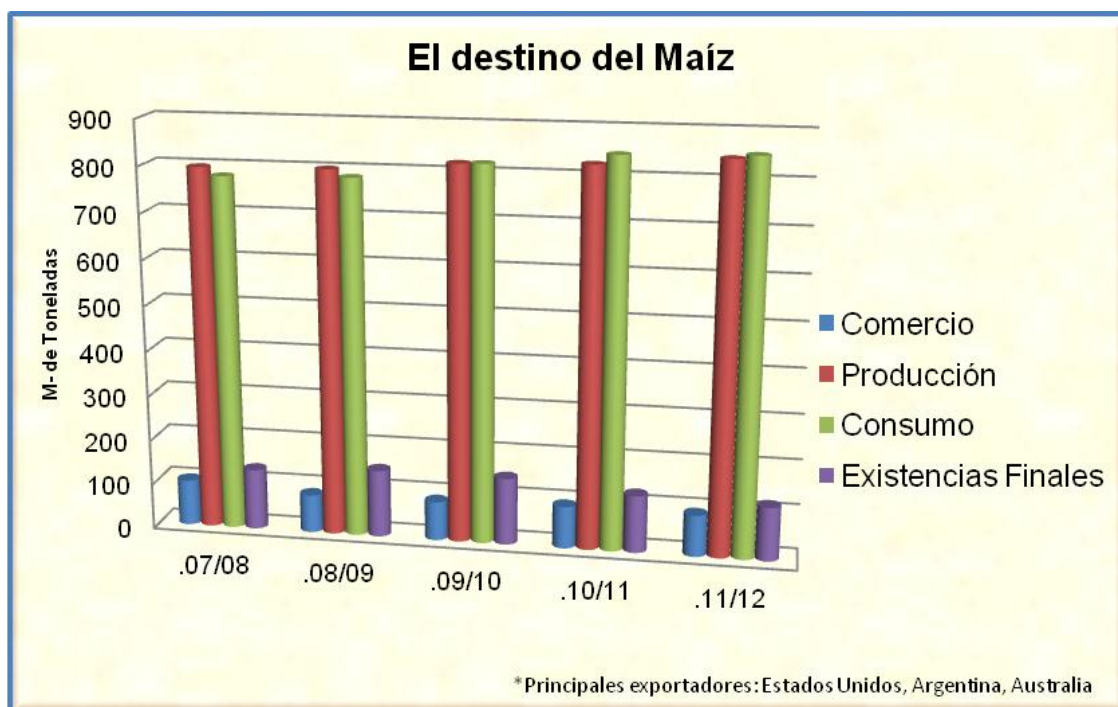
Indicadores recientes señalan el aumento de la producción de maíz como tendencia consistente desde 2005. Aunque se ha visto una sensible baja en la producción de maíz en Estados Unidos, la creciente producción de otros países (principalmente en América del Sur) indica un aumento total de alrededor del 2%, para alcanzar la cifra récord de 845 millones. Esto hace suponer que los precios de este grano no disminuirán, lo que conlleva a una mediana saturación de la demanda del producto.

“La presión por introducir transgénicos a los países del Sur está relacionada también con la necesidad de la industria biotecnológica de vender los productos que le sobran o que han fracasado en sus mercados en el Norte porque no han podido demostrar propiedades atractivas para los productores ni consumidores, o porque ya han comenzado a generar resistencias en las malezas y los insectos que dicen controlar. Las multinacionales, por su fracaso económico y ético con las primeras generaciones, presionan por entrar y usar a los países pobres del Sur para legitimar su producción y sus ventas en el Norte,

⁸ Alimentos transgénicos, p. 68.

al mismo tiempo que quieren aumentar sus ganancias vendiendo sobrantes y tecnología obsoleta a los países del Sur”.⁹

Asimismo, se espera que el consumo industrial aumente 1%, y, por otra parte, que el consumo del maíz destinado a la producción de etanol tenga una ligera disminución, principalmente en Estados Unidos.



Fuente: Gráfica de diseño propio con datos de International Grains Council, septiembre 2011.

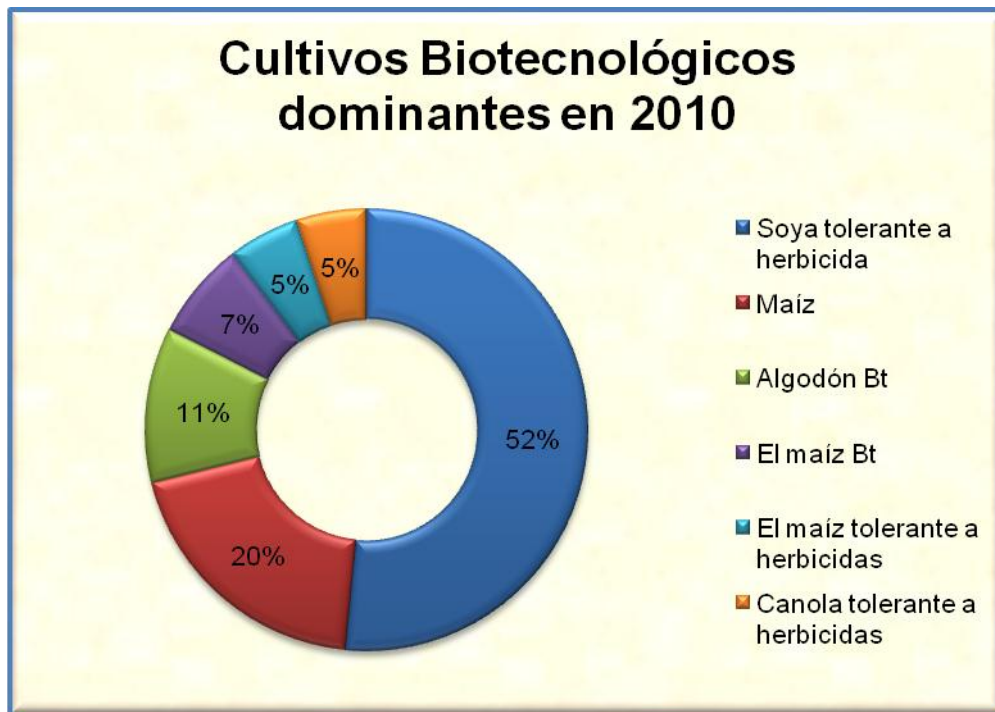
1.4.1 El negocio del maíz transgénico

Debido a la importancia del maíz como alimento de primera necesidad, no es difícil adivinar que existen muchas empresas que han emprendido la carrera hacia la exclusividad de este bien por medio de las modificaciones

⁹ Alimentos transgénicos, p. 80.

biotecnológicas. En este apartado haremos un repaso por las principales empresas interesadas en el desarrollo de este importante nicho de mercado.

A nivel mundial, el 29% del área cultivada en 2010 es de maíz transgénico de un total de 158 millones de hectáreas.

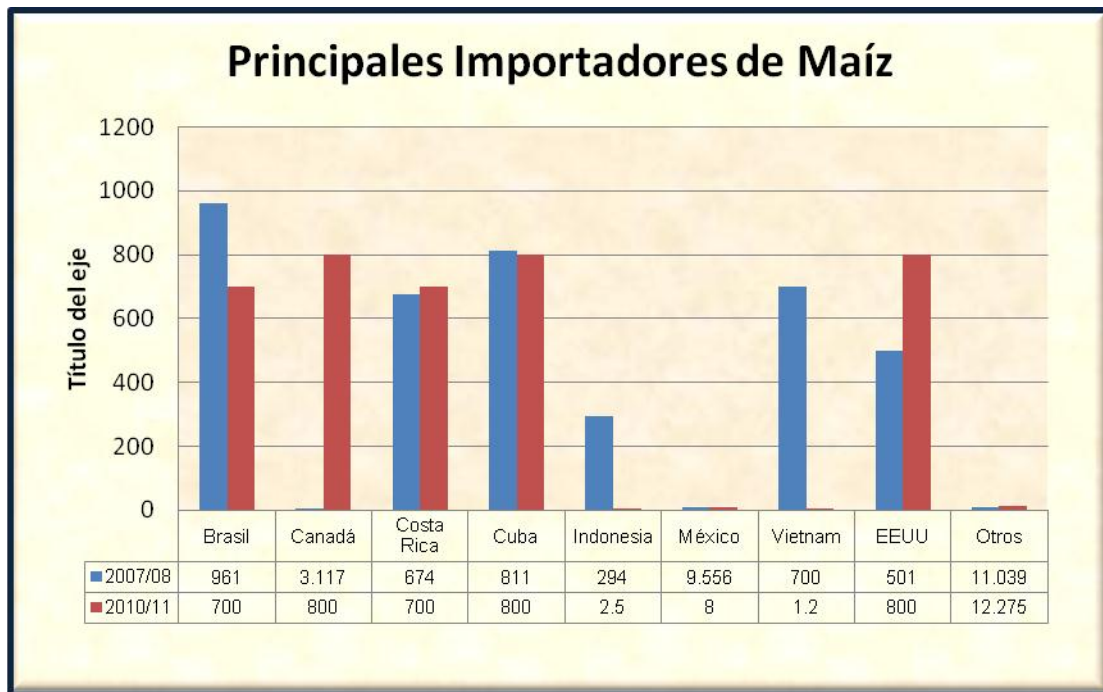


Fuente: Elaboración propia con datos del James, Clive. 2010. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010*. ISAAA Brief No. 42. ISAAA: Ithaca, NY.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAS. USDA.

Estados Unidos es líder en la producción de maíz transgénico, el cual tiene una fuerte demanda en el mercado, ya que sus exportaciones constituyen alrededor del 90% del comercio mundial; aunque las fuertes regulaciones europeas han mermado la cantidad total exportada hacia este continente, la demanda ha migrado hacia otras regiones del planeta.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAS. USDA

Según el informe de la FAO acerca de las perspectivas alimentarias, la disminución de las existencias de maíz en E.U.A. originadas por el gran volumen en las exportaciones, y la incertidumbre acerca de los rendimientos y la producción en 2011 han acrecentado la volatilidad de los precios de este bien. En los últimos meses, la restricción experimentada en los mercados del maíz determinó una extraña convergencia entre los precios del maíz y del trigo.



Fuente: Elaboración propia con datos de la OMC a través del Subcomité de Países menos adelantados.

Monsanto es la principal productora/comercializadora de OMG (este ejemplo se analizará con amplitud en el capítulo 4). El segundo lugar lo ocupa DuPont, empresa fundada en 1802, dedicada en ese entonces a la producción y comercialización de pólvora, interesada más tarde en la celulosa y textiles sintéticos. A partir de la década de 1960, esta empresa se caracterizó por la agresiva campaña de internacionalización y diversificación de sus productos; en la década de 1980, se interesa por la investigación agrícola y el negocio del mejoramiento de las técnicas de cultivo, así como de las propias semillas; en esta misma década, empieza a incursionar en la energía nuclear. No es sino hasta 1998 cuando adquiere la empresa Híbridos Pioneer (la primera compañía de semillas híbridas en el mundo). Actualmente, cuenta con más de 34,000 patentes, las cuales comprenden a múltiples productos en los diferentes segmentos comerciales, entre los que se encuentran agricultura, nutrición, electrónica, comunicaciones, seguridad y protección, hogar y construcción, transporte y ropa.

En 2006, DuPont adquiere el 50% de la tenencia accionaria de Syngenta, entidad muy importante en el negocio del maíz, por ser una de las principales productoras y comercializadoras de insecticidas, herbicidas y fungicidas, así como de la venta de semillas de origen transgénico. Como es usual, esta empresa se ha ido consolidando a través de una gran cantidad de fusiones, adquisiciones, absorciones y otras formas jurídicas que permiten la monopolización paulatina de los diferentes segmentos en los que participa. A grandes rasgos, podemos decir que es el resultado de las fusiones de Novartis y Astra Zeneca. La mayor parte de la investigación y desarrollo de esta multinacional está dirigida al maíz transgénico, y su producto estrella es el maíz Bt,¹⁰ semilla que ha causado una gran controversia al ser comercializado por primera vez en 2004 sin antes ser autorizada su distribución, ya que contiene un gen resistente a antibióticos de uso común, por lo que se teme genere resistencia en los consumidores.¹⁰

“Las empresas agroquímicas y de semillas comenzaron el proceso de fusiones y adquisiciones mutuas con la idea de lograr mayor control de los compradores de sus productos: los agricultores. Posteriormente, comienza una fusión con la industria farmacéutica, que tiene su punto culminante en 2001, momento en el cual las cinco empresas que controlan la venta de semillas transgénicas estaban todas, simultáneamente, en el rubro farmacéutico”.¹¹

¹⁰ Datos obtenidos del portal corporativo Du Pont <http://www2.dupont.com>

¹¹ Alimentos transgénicos, p. 70.

CAPÍTULO II

Maíz transgénico: una nueva forma de dominación económica y política

“Una sociedad científico-tecnológica que proporciona una rica variedad de bienes de consumo, a expensas (...) de un sentimiento de hermandad y comunidad, evidentemente es una sociedad que no sirve como debiera al bienestar del hombre.”

Stewart Richards

2.1 El hambre como discurso legitimador del uso del maíz transgénico

La ponderación de los beneficios del maíz transgénico recae fundamentalmente en una cuestión netamente económica, pues se insiste en el hecho de que, al ser semillas modificadas, ya no requieren ser sembradas en una época específica del año, lo que implica el que se puedan sembrar extensiones de tierra que de otro modo no serían utilizadas considerando los factores climáticos, pues están diseñadas para resistir tanto a los ambientes adversos como a los insectos, lo que obviamente repercute en una mayor producción, sin dejar de mencionar que también requieren de una menor cantidad de insecticida durante su etapa de desarrollo, lo que obviamente reduce el daño al medio ambiente. Todas estas cuestiones aparentemente conllevan un menor costo para los consumidores a partir también de una disminución de costos en la producción. Asimismo, la semilla del maíz transgénico tiene el valor agregado de estar enriquecida con nutrientes, lo que viene a atenuar el grave problema de desnutrición que existe en algunos países.

A partir de lo anterior, me parece entonces que el debate fundamental en torno a la producción y consumo del maíz transgénico tiene como base dos

problemas: el crecimiento de la población mundial y, por tanto, una mayor escasez de alimentos, así como la posibilidad de que los alimentos estén al alcance de cualquiera. La relación entre estas dos cuestiones es el argumento que esgrimen los apologistas del maíz transgénico, y está relacionado íntimamente con los temas de una mayor producción, costos, almacenaje y precio al consumidor. Así, nos enfrentamos al hecho de que son los propios gobiernos, sus instituciones y las propias empresas las que pregonan que a mayor crecimiento de la población mundial habrá una mayor escasez de alimentos. Es así como el discurso a favor de la producción y consumo del maíz transgénico comienza a legitimizarse.

“Las compañías biotecnológicas y quienes las respaldan argumentan que la ecuación para el futuro debe incluir la producción de más alimentos, muchos más, a partir prácticamente de los mismos 1,7 billones de acres de tierras cultivables, donde la productividad se ha estancado. Las compañías de ciencias de la vida y sus aliados sostienen que el modo de hacerlo es contribuyendo a aumentar la producción mediante el control de las plagas, la reducción de la erosión y de los costes que tiene que soportar el agricultor y, más adelante, mediante la introducción de ingredientes nutricionales en las plantas”.¹²

El maíz transgénico nos es presentado como la gran panacea para resolver el problema del hambre en el mundo, cuyo origen se argumenta que se debe a la insuficiente producción de alimentos para abastecer a la población. A pesar del discurso oficial defendido por la FAO (Food and Agriculture Organization),

¹²Lambrecht, Bill, p. 341.

dependiente de la ONU, la realidad parece contradecir la idea de que los alimentos transgénicos, entre ellos el maíz, puedan ser la solución al problema del hambre, pues éste tiene su origen en la mala distribución de los alimentos y no en su producción. “... cabe recalcar que el hambre en el mundo no es un problema que se resolvería con esta tecnología, como algunos claman, ya que nuestros sistemas agrícolas actuales producen suficientes alimentos (...) Aun cuando es verdad que el crecimiento de la población mundial tiende a incrementarse de forma alarmante —y esto lleva a la preocupación de si el ser humano será capaz de producir la cantidad de alimentos suficiente—, la solución de este problema no recae necesariamente o solamente en la producción de alimentos, sino también en su distribución adecuada, entre otras cosas”.¹³ Sin embargo, en la actualidad al problema de la inequitativa distribución alimentaria es necesario sumar las problemáticas provocadas por el cambio climático.

Tal legitimación trasciende el discurso para convertirse en acciones encaminadas a abatir el hambre en el mundo a través, por ejemplo, del Programa Mundial de Alimentos de la Organización de las Naciones Unidas, que compra semillas a las principales empresas productoras de transgénicos, además de que recibe donaciones económicas y en especie. Todo esto engloba una dependencia creciente de algunos países pobres respecto a dichas empresas, pues en lugar de que se desarrollen programas que busquen impulsar la soberanía alimentaria, con lo que nos encontramos es con

¹³ *Alimentos transgénicos*, p. 62.

programas que sólo sirven de paliativo para erradicar el hambre, ya que no atacan el origen del problema.

“La biotecnología y sus derivados, los alimentos transgénicos, ¿son la solución para el hambre del mundo? La respuesta es no. Porque el mundo es una cornucopia de alimentos, y a pesar de ello hay personas que pasan hambre en todos los países (...) Hemos de analizar esta paradoja. ¿Es posible que la gente pase hambre debido a los obstáculos políticos y a los problemas económicos graves? Todos sabemos que, incluso en Norteamérica, en este país de abundancia, muchas familias se acuestan hambrientas cada noche, algunas de ellas porque no tienen dinero para comprar la cena. Quizá una subvención vitalicia les ayudara. En muchos países menos desarrollados, los problemas económicos, la mala distribución de los alimentos y algunos motivos políticos son los temas más problemáticos que hay que resolver”.¹⁴

Si bien es cierto que el problema del hambre en el mundo es y seguirá siendo uno de los mayores retos de la humanidad, no podemos soslayar el enfoque con que tanto gobiernos como empresas pretenden abordarlo, pues el problema sólo es tratado dando por hecho que su origen radica en la escasez de alimentos, haciendo de lado factores políticos y económicos que inciden de manera determinante en su agravamiento.

PUNTAJES DEL ÍNDICE GLOBAL DEL HAMBRE POR PAÍS 1990 Y 2010¹⁵			
Posición	País	1990	2010
1	Siria, Rep. Árabe	7.3	5.2
2	Trinidad y Tobago	6.9	5.3

¹⁴Lambrecht, Bill, p. 345.

¹⁵The Millennium Development Goals Report 2010, ONU, NY. E.U.A 2010

3	Surinam	9.6	5.6
4	Colombia	9.1	5.7
5	Georgia	-	5.8
5	Marruecos	7.3	5.8
7	El Salvador	8.8	5.9
7	Paraguay	7.7	5.9
9	China	11.6	6
10	Venezuela	6.6	6.1
11	Turkmenistán	-	6.3
12	Gabón	7.7	6.4
13	Mauricio	7.3	6.7
14	Perú	15	6.9
15	Uzbekistán	-	7.1
16	Ecuador	12.9	7.2
17	Sudáfrica	7.3	7.3
18	Guyana	7.6	7.6
19	Azerbaiyán	-	7.7
20	Honduras	13.4	7.9
20	Panamá	10	7.9
22	Tailandia	16.5	8.5
23	República Dominicana	13.9	9.2
24	Armenia	-	9.8
25	Nicaragua	23.4	9.9
26	Ghana	23.4	10
27	Suazilandia	9.5	10.8
28	Bolivia	15.3	10.9
29	Vietnam	24.8	11.5
30	Guatemala	15.1	12
31	Lesotho	13	12.2
32	Botswana	14.3	12.5
33	Mongolia	16.9	12.8
34	Filipinas	19	13
35	Mauritania	22	13.1
36	Indonesia	19.5	13.2
37	Namibia	19.2	13.6
38	Costa de Marfil	16	14
39	Sri Lanka	21.1	14.5
40	Uganda	19.1	15
41	Congo, Rep.	22.4	15.2
42	Tayikistán	-	15.8
43	Senegal	20.8	16.8
44	Benín	24	17.1
44	Guinea	21.9	17.1
46	Camerún	22.3	17.6
47	Nigeria	24.4	17.8

48	Malawi	30.6	18.2
49	Gambia	17.5	18.5
50	Myanmar	29.5	18.8
51	Laos, R.P.D.	29	18.9
52	Malí	24.2	19.1
52	Pakistán	24.7	19.1
54	Corea del Norte	16.2	19.4
55	Kenia	20.3	19.8
56	Nepal	27.5	20
57	Tanzania	22.9	20.7
58	Camboya	31.5	20.9
58	Sudán	26.4	20.9
58	Zimbabwe	18.6	20.9
61	Burkina Faso	22.7	21.1
62	Togo	27.8	22.4
63	Guinea-Bissau	20.9	22.6
64	Ruanda	28.9	23.1
65	Djibouti	30.8	23.5
66	Mozambique	37.4	23.7
67	India	31.7	24.1
68	Bangladesh	35.8	24.2
69	Liberia	22.9	24.3
70	Zambia	25.6	24.9
71	Timor Oriental	-	25.6
72	Níger	36.5	25.9
73	Angola	40.6	27.2
74	Yemen	30.1	27.3
75	Rep. Centroafricana	30	27.4
76	Madagascar	28.1	27.5
77	Comoros	23	27.9
78	Haití	33.5	28
79	Sierra Leona	32.7	28.9
80	Etiopía	43.7	29.8
81	Chad	37.6	30.9
82	Eritrea	-	35.7
83	Burundi	31.8	38.3
84	Rep. Democrática del Congo	24.7	41

Por tanto, a pesar de los posibles beneficios que traen consigo la producción y consumo del maíz transgénico, no podemos dejar de lado que son muchos los factores que inciden en tal evaluación. Así pues, no es casualidad que las

empresas productoras de transgénicos predominantes provengan de los países más poderosos del mundo, y que a la cabeza de ellas se encuentre Monsanto, empresa estadounidense que se remonta al año de 1901. Por tanto, el discurso acerca de la escasez de alimentos conlleva varias importantes implicaciones económicas y políticas, además de las sociales, ambientales y éticas (que serán abordadas en el capítulo siguiente), y son justo estas cuestiones trascendentes las que representan otra problemática que, sin embargo, sigue estando estrechamente vinculada.

Las semillas de maíz transgénico, se dice, además de ser una solución al problema del hambre en el mundo, conllevan beneficios extras: resistencia a las plagas, tolerancia al clima, poca utilización de insecticidas (y con esto la preservación del medio ambiente) y demás. Sin embargo, todos estos beneficios tienen su contraparte negativa, que termina por constituirse en una parte importante de la ganancia de las empresas. Como ejemplo de lo anterior se observa que Monsanto es, también, la productora de los herbicidas que requieren las semillas de maíz que produce, pues están diseñadas sólo para responder a tales productos en específico. “Dos características de modificación genética totalizan el área plantada comercialmente en el mundo; 77%, es decir, más de las tres cuartas partes de los cultivos transgénicos plantados comercialmente en 2001 estaban manipulados con una sola característica: la tolerancia a herbicidas patentados por la compañía que vendió las semillas”.¹⁶ Esto explica por qué Monsanto es uno de los grandes impulsores del uso de herbicidas.

¹⁶Alimentos transgénicos, p. 68.

De esta manera, nos encontramos con que de la mano de la renuencia de los gobiernos y organismos internacionales por dar soluciones que al menos intenten resolver el problema del hambre mundial, esta incapacidad es utilizada por dichas empresas para obtener más poder económico y político a nivel mundial, pues terminan por vulnerar la soberanía alimentaria de los países al hacerlos dependientes de sus productos. Esta dependencia se traduce en dominio hacia los países en vías de desarrollo, que están más golpeados por la falta de alimentos de su población. "... la agricultura mecanizada, el monopolio corporativo y la falta de posibilidades de elección son las características que mejor describen a los transgénicos; y nada tienen que ver con solucionar el hambre en el mundo. Los cultivos modificados genéticamente son una herramienta para la agricultura industrial, y los beneficiarios de esos productos son las multinacionales, no el público, y mucho menos los campesinos del tercer mundo. Son productos diseñados para quitar la producción de alimentos de manos de las comunidades locales y crear mayor dependencia con las corporaciones gigantes de los agronegocios".¹⁷

Así, el problema del hambre en el mundo es utilizado como un arma política y económica, por lo que la preservación de la pobreza en países en vías de desarrollo es una de las estrategias para no resolver el problema de fondo, mantener las ganancias de las empresas y de este modo preservar el actual modelo económico.

Mientras el hambre siga siendo utilizada como arma política, no habrá manera de solucionar los problemas que la originan. A estas alturas me parece una

¹⁷ Ibid, p. 78.

necedad el seguir insistiendo en que sólo se logrará solucionar este problema mediante el uso de semillas transgénicas sin siquiera poner en la mesa de discusión la pobreza que genera en el mundo el actual modelo económico.

“Las agencias de la alimentación de Naciones Unidas alertaron ayer de que el alza y la volatilidad del precio de los alimentos seguirá *in crescendo* en los próximos años, como consecuencia de una serie de factores que van desde el aumento del precio del petróleo al cambio climático o el auge de los llamados biocombustibles. Todo esto hará imposible la consecución de uno de los puntos principales de los llamados Objetivos del Milenio: la reducción en 2015 a la mitad del número de personas que pasan hambre en el mundo. En 2010 (datos más recientes actualizados), esa cifra se elevaba a 925 millones”.¹⁸

De acuerdo con el informe sobre El Estado de Inseguridad Alimentaria en el Mundo 2011 de la FAO, los factores de menoscabo de la seguridad alimentaria en algunos países se conforman por su dependencia de las importaciones de alimentos, la cual se vio afectada por el incremento en los precios de los alimentos básicos, además del hecho de que, por la falta de presupuesto, carecían de reservas para hacer frente a la situación.

“Aunque los distintos observadores atribuyen diferentes grados de importancia a las diversas causas, existe un consenso relativamente sólido acerca de que múltiples factores influyeron en el aumento de los precios que comenzó en 2003; éstos incluyen:

¹⁸ Cueli, José, La Jornada, 14/10/2011.

- perturbaciones meteorológicas, como la sequía de Australia (2005-07), que redujo la producción y el comercio de trigo;
- las políticas dirigidas a promover la utilización de biocombustibles (aranceles, subvenciones y niveles de uso obligatorios) que aumentaron la demanda de maíz y aceites vegetales;
- la depreciación del dólar estadounidense;
- el crecimiento económico a más largo plazo en varios grandes países en desarrollo, que: a) ejerció una presión alcista sobre los precios del petróleo y los fertilizantes debido a que su crecimiento económico requería un uso intensivo de recursos y b) condujo a una mayor demanda de carne, y en consecuencia de precios, a medida que se diversificaban los regímenes alimenticios;
- el aumento de los costos de producción (por ejemplo, en bombas de riego y maquinaria) y de transporte como consecuencia del incremento de los precios del petróleo y los fertilizantes;
- el crecimiento más lento del rendimiento (y la producción) de cereales, especialmente el arroz y el trigo, durante los últimos 20 años debido a la baja inversión en los tres decenios anteriores;
- el aumento de la demanda en los mercados de futuros de productos básicos como consecuencia de la especulación y de la diversificación de la cartera;
- los bajos niveles de existencias debido en parte a algunos de los factores señalados anteriormente;
- las políticas comerciales, por ejemplo prohibiciones de exportación y compras agresivas por parte de los gobiernos, que impulsaron a los

productores a retener los suministros, a los proveedores a aumentar las existencias y a los consumidores a realizar compras motivadas por el pánico”.¹⁹

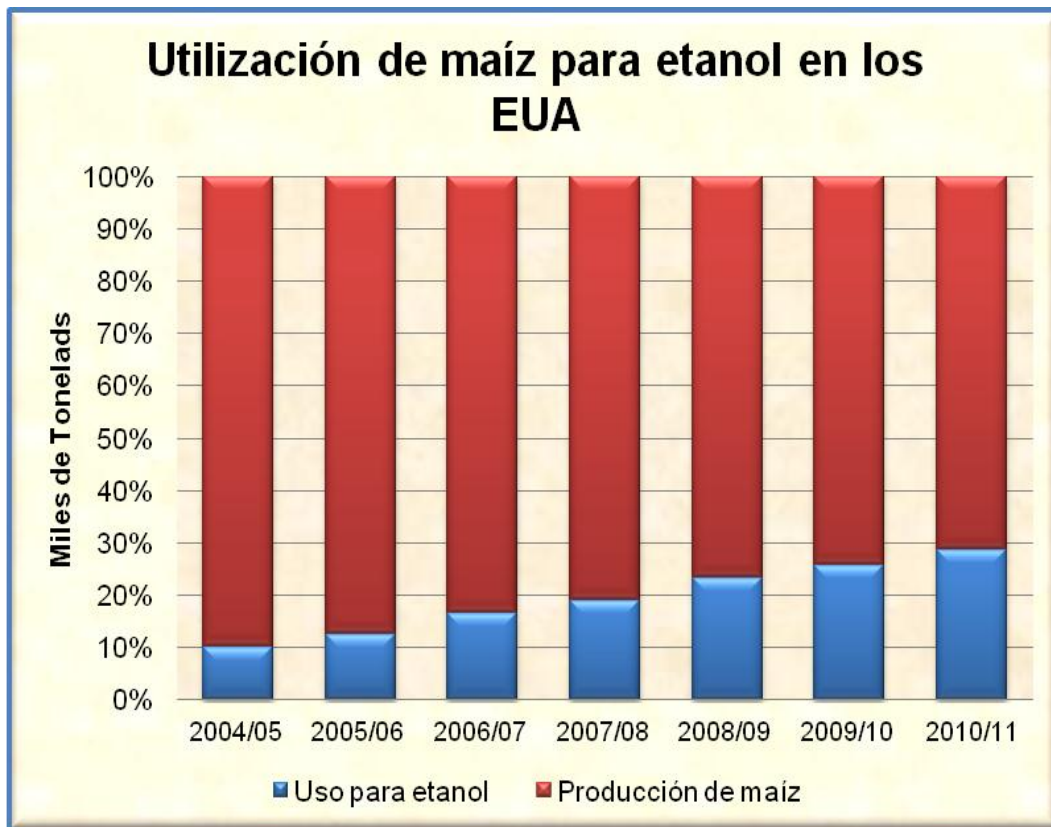
2.2 Los agrocombustibles y su relación con el maíz

Aunado a esta problemática nos encontramos con que a partir del problema de la disminución y futuro fin de recursos naturales como el petróleo, que a fin de cuentas es el gran motor de la producción que sostiene el actual modelo económico, los gobiernos han vuelto su mirada hacia otras opciones, por lo que ya algunos países, como es el caso de Brasil, están utilizando tierras originalmente destinadas a la siembra de productos para consumo humano como fuente para la producción de biocombustible. Monsanto y otras grandes empresas promueven la utilización de alimentos no sólo para el consumo humano sino también para la producción de biocombustibles, debido al enorme mercado que se abriría por la demanda de maíz.

En 2007, el auge en la producción de agrocombustibles a partir del maíz ha provocado un incremento notable en su producción. El precio del maíz estadounidense registró un aumento de 58.09% en 2006, debido al incremento del maíz dedicado a la producción de etanol, “pasando de 1,693 md en noviembre de 2005 a 2,150 md en diciembre de 2006. El pronóstico es que se destinen hasta 3,700 md para enero de 2008”.²⁰

¹⁹ Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo 2011 de la FAO, consultado en <http://www.fao.org/docrep/014/i2330s/i2330s00.htm>

²⁰ IQCOM, enero 18, 2007.



Elaboración propia con datos del “Análisis coyuntural sobre situación y tendencias de los precios agroalimentarios en Mesoamérica” de Adolfo Álvarez Macías, *USAID*, 2011.

“La idea siniestra de convertir los alimentos en combustible quedó definitivamente establecida como línea económica de la política exterior de Estados Unidos el pasado lunes 26 de marzo.

Un cable de *Ap*, agencia de información *norteamericana* que llega a todos los rincones del mundo, dice textualmente:

“WASHINGTON, 26 de marzo. El presidente George W. Bush elogió el lunes los beneficios de los automóviles que funcionan con etanol y biodiesel, durante una reunión con fabricantes de vehículos, en la que buscó dar impulso a sus planes de combustibles alternativos.

“Bush dijo que un compromiso de los líderes de la industria automotriz nacional para duplicar su producción de vehículos a combustible alternativo ayudaría a que los automovilistas abandonen los motores que funcionan con gasolina y reduzcan la dependencia del país respecto del petróleo de importación.

“Éste es un gran avance tecnológico para el país”, expresó Bush tras inspeccionar tres vehículos a combustible alternativo. Si la nación quiere reducir el consumo de gasolina, el consumidor debe estar en posibilidad de tomar una decisión racional”.²¹

Así, es notorio cómo se entrelazan los intereses económicos y políticos en torno al auge que está teniendo el uso de biocombustibles, pues es evidente que el consumo de energía que exige el modo de producción actual no tiene viabilidad debido a que los recursos se están agotando, mientras la opción de la utilización de alimentos representa no sólo una opción más barata sino incluso la posibilidad de diversificar la utilización de los transgénicos como fuente de energía, lo cual no solamente significa la ampliación del mercado de consumo sino también un costo más elevado de venta y, por tanto, mayores ganancias para las transnacionales.

Los biocombustibles encuentran su lógica en la necesidad de sostener un modo de producción a costa de lo que sea necesario, aun si esto implica la utilización de alimentos como fuente de energía alterna. Así, la opción del biocombustible es falaz y encierra un oscuro trasfondo, pues por un lado se vende como una alternativa energética no sólo más limpia sino también más

²¹ Castro, Fidel. La Jornada, 31/03/2010.

barata, pero nunca se habla de lo que su producción acarrearía. ¿Cuántas personas podrían alimentarse al día con la cantidad de toneladas de maíz que Estados Unidos requiere? ¿Cuántas Somalias podrían evitarse?

A fin de cuentas, de lo que no se habla es de la sobreexplotación de los recursos, la cual es vital para sostener el modo de producción actual. Por tanto, pareciera que se prefiere la continuación del hambre en el mundo antes que aceptar que el consumismo exacerbado inherente al modelo económico está llegando a su límite.

En un mundo donde tanta gente muere diariamente de hambre, y la tasa de muerte por desnutrición en los países pobres es tan alarmantemente alta, la utilización de alimentos para producir combustible es inmoral, irresponsable y no ética.

“Los acontecimientos en Somalia, Etiopía y Kenia en las recientes semanas nos sobrecogen. No representan tan sólo una tragedia más sino que patentizan, una vez más, cómo la crueldad y la estupidez humanas se pasean ufanos a lo largo y ancho del planeta.

Lamentablemente la situación del cuerno de África no es un fenómeno aislado. Muchos otros países, fundamentalmente en ese continente y Latinoamérica, se encuentran en situaciones deplorables caracterizadas por la extrema desigualdad social y por la violación de uno de los más elementales derechos humanos: el de ser alimentado, y no morir de hambre.

Horroriza, además de indignar, ver la brecha insalvable entre ricos y pobres que se patentiza cuando vemos las terribles cifras de muertes por desnutrición en países pobres, en contraste con las cifras sobre las fortunas (en millones de dólares) de unos cuantos privilegiados mientras cientos de miles de personas viven en condiciones prácticamente inhumanas.

Se habla de la crueldad que ejercen los poderosos sobre los débiles en un truculento juego sadomasoquista, pero no se puntualiza que el hambre es quizá la peor de las crueldades que podemos infligir al otro. Negar al individuo la posibilidad de acceder a la más primaria de las necesidades biológicas es un horrible crimen”.²²

²² Cueli, José, Ibid.

Se condena a una parte muy grande de la población a seguir padeciendo las consecuencias de un modelo económico excluyente sin que esos individuos tengan la opción de elegir entre lo que tienen frente a sí y o la posibilidad de encauzar su destino hacia otra dirección.

2.3 Soberanía alimentaria y monopolio: Control de los alimentos

Los beneficios con que se vende la opción del maíz transgénico caen en una especie de círculo vicioso, debido justamente a los productos que las empresas de transgénicos ofertan a la par de sus semillas, así como a las estrictas políticas internas con que operan. A fin de cuentas, lo que subyace a estas cuestiones es el control de los alimentos que, ante la incapacidad, sea ésta intencional o no, de los gobiernos para producir lo necesario para su consumo interno, se encuentran inermes ante las disposiciones de las empresas productoras de semillas transgénicas.

Por otro lado, el argumento utilizado por quienes ven con buenos ojos el maíz transgénico referente a que la producción de alimentos es insuficiente, sirve como justificación perfecta para la creación de un monopolio alimentario conformado por empresas como Monsanto, pues al hacerse del comercio mundial de alimentos vía la venta de semillas de maíz transgénico, terminan por controlar la producción agrícola tanto en el mercado interno como en el internacional. Asimismo, a nivel mundial propician la especulación en los precios de los alimentos, lo que obviamente viene a agravar el problema del hambre en el mundo, pues el acaparamiento de la producción de semillas impacta de manera directa en las economías y termina su ciclo cuando es ofertado a un precio mucho más alto al consumidor. “El objetivo principal de los

gigantes genéticos son las ganancias y no la salud, el hambre o el medio ambiente. Para aumentarlas, sus estrategias están dirigidas a lograr cada vez más control sobre los mercados, los consumidores y los productores”.²³

Los intereses de las transnacionales productoras de semillas transgénicas se orientan a arrebatar a los gobiernos nacionales y a los agricultores (campesinos incluidos) la posibilidad de producir sus propios alimentos para el consumo interno. De esta forma, y a partir de sus agresivas políticas comerciales implementadas, las cuales son avaladas por los organismos económicos internacionales, se apropian de la base de la alimentación: la agricultura. Esta situación afecta directamente la soberanía de los países, no sólo porque su capacidad de producir alimentos para su consumo se ve gravemente mermada, sino también porque al ser dependientes alimentarios de las transnacionales, son obligados a aceptar y adoptar medidas impuestas por éstas, como los altos precios de las semillas, la utilización de herbicidas, etcétera.

“Lo que mejor describe los cultivos transgénicos desde su introducción comercial en 1996 es la agricultura industrial, la concentración corporativa y la uniformación. Más que ‘libertad de elección’, se trata de un virtual monopolio del mercado de semillas transgénicas, introducido en mercados prácticamente ‘cautivos’, donde la agricultura industrial ha establecido relaciones de fuerte dependencia de los agricultores con las compañías semilleras y de agroquímicos, por medio de sistemas de contratos y otras formas de

²³ Alimentos transgénicos, p. 83.

dependencia estructural, tales como condicionamientos de compra, créditos o préstamos”.²⁴

Debemos ser conscientes de que un país que sea incapaz de proporcionar alimentos a su población estará condenado a la dependencia económica, política e incluso ambiental y, por tanto, se encontrará a expensas de los designios del exterior. En este sentido, hay que considerar que la seguridad alimentaria es, en sí misma, un tema de seguridad nacional.

2.4 Monopolio-patente: Control corporativo de las patentes en biotecnología

“La empresa siempre ha dicho que la manipulación genética era un medio de obtener patentes, éste es su verdadero objetivo (...) Una vez que haya impuesto como norma el derecho de propiedad de los granos modificados genéticamente, podrá cobrar regalías; dependeremos de ella para cada grano que sembremos y cada campo que cultivemos. Si controla las semillas, controla la alimentación; ella lo sabe; es su estrategia. Es más poderosa que las bombas, es más poderosa que las armas, es el mejor medio de controlar a las poblaciones del mundo”.²⁵

Uno de los aspectos a considerar para el desarrollo del presente tema, debido a su importancia y al impacto económico que implica, es el que se refiere al tema del acaparamiento de las patentes y la propiedad intelectual por parte de las grandes transnacionales —como se había mencionado con anterioridad—,

²⁴ Alimentos transgénicos, p. 69.

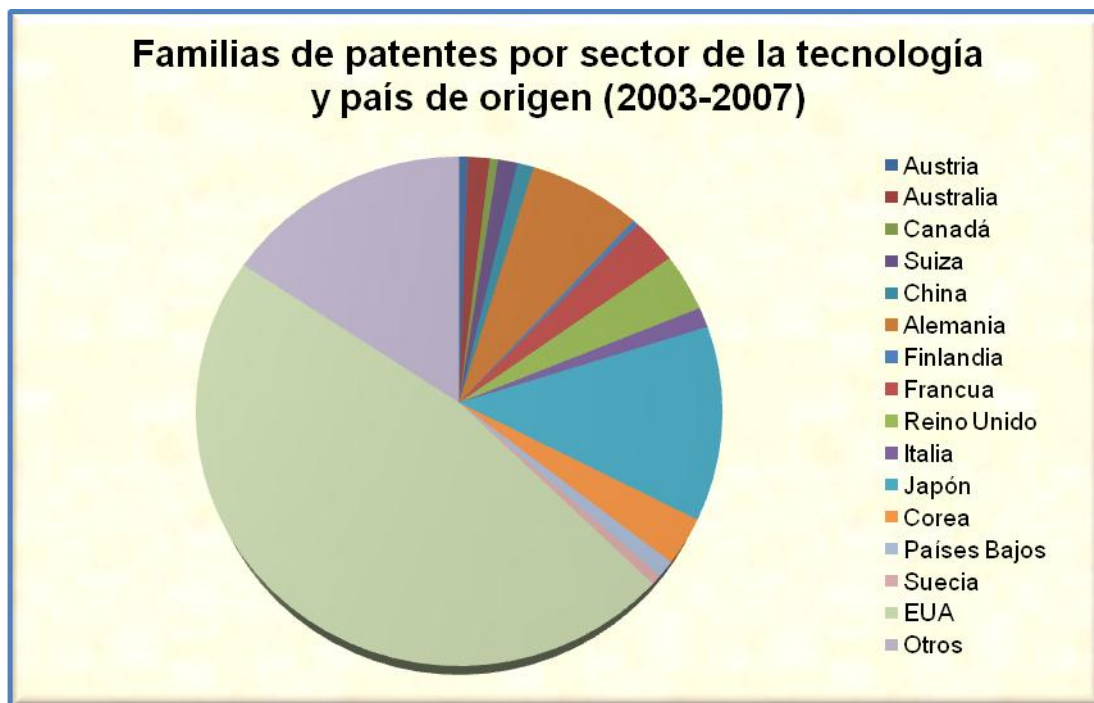
²⁵ El mundo según Monsanto, p. 454.

debido a que los costos de investigación y desarrollo de productos transgénicos son muy elevados.

Esta circunstancia ha sido jugosamente aprovechada por dichas empresas para extender su control respecto a las semillas que se comercializan y al desarrollo tecnológico resultante, es decir, la comercialización de herbicidas, plaguicidas y fungicidas de uso intensivo en los campos en los que se siembran sus semillas.

En la gráfica siguiente, podemos ver la concentración de patentes referentes a la biotecnología; el 47% del total de las patentes registradas durante este periodo es atribuible a patentes estadounidenses. Este indicador es clave para comprender la función que desempeña la exclusividad en el aprovechamiento económico del conocimiento de la tecnología biológica y, por consecuencia, el mecanismo restrictivo que significa para la agricultura en países en vías de desarrollo.²⁶

²⁶ Organización Mundial de la Propiedad Industrial, 2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la OMPI en su informe 2010.

Por otra parte, se estima que el 40% del conocimiento tradicional está actualmente patentado. Un mecanismo que plantea disminuir esta desproporción es el *Convenio sobre la biodiversidad biológica*, que establece que un país o empresa debe facilitar el repartimiento equitativo de las ganancias de patentes que han sido resultado de la investigación bioquímica con comunidades indígenas y campesinas. En este punto, es también importante hacer hincapié en el enorme beneficio que ha significado para Monsanto y otras transnacionales la fusión con otras empresas, ya que “las fusiones les facilitaron también el acceso a las patentes que las diferentes compañías detentan sobre recursos (genéticos y conocimientos indígenas) y sobre genes o componentes de éstos”.²⁷

²⁷ Ibid, p. 70.

La oleada de patentes registradas por estos monstruos económicos ha suscitado también otro fenómeno, la creciente avalancha de litigios y controversias contra agricultores independientes. En particular, la empresa Monsanto destina una importante cantidad de recursos para la persecución de agricultores que violen los acuerdos de tecnología y patentes impuestas por la compañía. Según datos internos, en 2010 el departamento que se dedica exclusivamente a la persecución de las supuestas violaciones estaba compuesto por 75 empleados, y se le asignó un presupuesto anual de 10 millones de dólares.

En 1998, mediante un comunicado de prensa, Monsanto informó que tenía aproximadamente 475 casos en investigación por supuestas violaciones de patentes generadas por 1,800 agricultores; en 1999, *The Washington Post* sumó 525 procedimientos de revisión por parte de la empresa a agricultores sólo en E.U.A.; en 2004, la empresa contabilizó 600 asuntos (la propia transnacional ha reconocido un aumento de más de 500 investigaciones por año). Ahora bien, de dichas revisiones, las que llegan a ser parte de una persecución judicial y, según el informe publicado por el Centro para la Seguridad Alimentaria (CFS, por sus siglas en inglés), en 2007 en E.U.A. por las 112 demandas registradas de Monsanto contra agricultores por las presuntas violaciones de su Acuerdo de Tecnología y/o sus patentes en la ingeniería genética aplicadas a las semillas, 57 resoluciones a favor de la empresa sumaron un importe de \$ 21,583,431.99 dólares como indemnización, sólo en ese año, sumado a los pagos realizados por agricultores a Monsanto,

acumulado a 2006, por un importe estimado entre \$ 85.653.601 y \$ 160.594.230 millones de dólares.²⁸

“Los agricultores y campesinos en distintas partes del mundo —Francia, India, Brasil, Canadá— enfocan su lucha hacia los derechos de propiedad intelectual de las compañías biotecnológicas que les impiden mantener la práctica milenaria de seleccionar, conservar y replantar sus propias semillas (...) El contrato de Monsanto les retira a los agricultores todos sus derechos, pero, además, el contrato aplica aunque los agricultores no lo hayan firmado”.²⁹

Lo que puede resultar aún más preocupante es la creciente escalada de solicitudes de **patentes de amplio espectro** por parte de las mismas empresas. El Grupo ETC identifica 262 patentes de las que se derivan 1663 documentos. DuPont, Monsanto, BASF, Bayer, Syngenta y sus aliados acaparan tres cuartas partes de las patentes identificadas. Solamente tres de estas corporaciones —DuPont, BASF y Monsanto— tienen en su poder dos terceras partes del total. Los investigadores del sector público tienen únicamente el 10% (Grupo ETC, 2010).³⁰

En el caso individual del maíz transgénico, el precio de las semillas comercializadas ha sido aumentado alrededor del 30% en 2009, debido a que en el precio de la semilla se han considerado los gastos de investigación y desarrollo, cuando está comprobado que el aumento de la capacidad productiva de las semillas sólo es del 14%.

²⁸ Center for Food Safety (CFS).

²⁹ Alimentos transgénicos, p. 258-259.

³⁰ www.etcgroup.org/es

Monsanto se basa en la protección de patentes para el aseguramiento de sus ganancias en el segmento de la productividad agrícola (no sólo en la producción de semillas). En este segmento, las patentes que cubren el glifosato, que es el ingrediente activo del principal producto herbicida de la compañía, el Roundup, han caducado; sin embargo, algunas de las patentes de Monsanto que se refieren a formulaciones de glifosato y de los procesos de fabricación de sus herbicidas en los Estados Unidos y otros países tienen vigencia más allá del año 2015. Monsanto ha obtenido licencias para los productos químicos utilizados para hacer el herbicida Harness y mantiene sus registros de marcas, siendo la más importante Roundup.

Como se verá en el Capítulo IV, con los nuevos productos de Monsanto y su agresiva estrategia comercial, la empresa seguirá creciendo, pese a que los resultados reales en lo que se refiere a la productividad de los productos que comercializa no justifiquen su desproporcionado aumento en los precios.

2.5 Regulaciones Internacionales en torno al Maíz Transgénico

En la actualidad varios organismos actúan conjuntamente con la finalidad de verificar las prácticas y las posibles consecuencias en el uso de productos transgénicos, debemos poner a estos organismos especialmente bajo la lupa, y constatar la independencia y objetividad con la que cuentan para dictaminarse a cerca de este tipo de productos, entre ellos se encuentran: La Organización Mundial del Comercio, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el Codex Alimentarius, la Organización Mundial de la Salud, la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria, Consumers International, el Comité de Investigación de Información Independiente de la

Ingeniería Genética, el Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología, el Corredor Biológico Mesoamericano, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, entre otros.

Los antecedentes inmediatos de la regulación de los productos transgénicos, que son controversiales *per se*, se remontan a la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) y su posterior Declaración, además de plasmarse en el Convenio sobre Diversidad Biológica, en el cuál se planteó la necesidad de que estableciera un protocolo que marcara un procedimiento único en el tratamiento de los OGM's; fue hasta 1996 cuando se iniciaron las pláticas para crear dicho protocolo, los temas que se abordaban, fundamentalmente eran los concernientes a la Biodiversidad y Seguridad en el consumo humano de éstos productos, sin dejar de lado la evaluación del impacto socio-económico, la transportación, el Principio de precaución, entre otros, los muchos intereses dominantes provocaron la ruptura de negociaciones hasta el año 2000, en Montreal se firma el Protocolo de Bioseguridad, aun con muchas carencias, su principal contribución es el de reconocer y otorgarle un peso específico al Principio de Precaución, por lo que plantea la libertad de que cada país puede adoptar marcos legislativos más rigurosos evaluando los posibles efectos adversos, por lo que propone un procedimiento mínimo en el cual las partes interesadas en el intercambio de OGM's se comprometen a dar aviso antes de comercializarlos y prioriza el intercambio de información suficiente que permita al importador evaluar la conveniencia de aceptarlos o no. Aunque el Protocolo no especifica las sanciones a las que se pueden hacer acreedores sus

firmantes en caso de incumplimiento, y hasta la fecha no se especifica con exactitud las normas referentes al envasado, transporte o identificación, es de reconocerse su contribución en el tratamiento de organismos biotecnológicos.

Existen, además del instrumento tratado con anterioridad algunos otros acuerdos de orden internacional que se pronuncian a favor de la regulación de dichos organismos; en este sentido, la Organización Mundial de Comercio suscribe, en 1994; en virtud del artículo XX de *GATT*, el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (*MSF*) y los Obstáculos Técnicos al Comercio, en dicho acuerdo, se reconoce el derecho de todos los países para establecer las restricciones fitosanitarias necesarias en el comercio, este acuerdo reconoce, a su vez, a tres organizaciones que regularán dichas restricciones, y las cuales son: la Oficina Internacional de Epizootias, encargada de verificar lo relativo a sanidad animal y zoonosis, el Codex Alimentarius para los asuntos relacionados con la inocuidad de los alimentos, sobre aditivos, contaminantes, residuos de medicamentos, métodos de análisis e higiene y la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria para la preservación de los vegetales. La principal limitación de estos acuerdos es que se circunscriben específicamente el ámbito comercial y dejan de lado el proceso productivo.

“En los Estados Unidos de América no existe una ley marco para las agrobiotecnologías, sino varias agencias, en virtud de leyes distintas. Por ejemplo la liberación intencional con fines distintos a la comercialización, la importación y el transporte de cultivos comerciales modificados los regula el Servicio de Inspección Sanitaria Animal y Vegetal (*APHIS*) del Departamento de

Agricultura (*USDA*) en virtud de la Ley de Protección Vegetal (Plant Protection Act.1987). Los cultivos comerciales modificados con plaguicidas incorporados como los cultivos Bt y los microorganismos modificados son regulados por la Agencia de Protección Ambiental (*EPA*)”.³¹

Lo contrario pasa en Europa en donde existe una política de “tolerancia cero” a los productos transgénicos (con su excepción, España) en Europa existen leyes específicas que regulan el tratamiento de estos productos, aprobando en 2002 el Protocolo de Cartagena, teniendo como eje principal el Principio de Precaución, otro ejemplo es el Reglamento (*EC*) 1829/2003 Sobre Alimentos Genéticamente Modificados y Alimentos de Engorde Genéticamente Modificados (*PMG*), el Reglamento (*EC*) 1830/2003 Sobre Trazabilidad y Etiquetado de Organismos Modificados Genéticamente y Alimentos producidos a partir de éstos y la Directiva 2001/18/*EC* Sobre la Liberación Intencional de Organismos Modificados Genéticamente al Medio Ambiente. Prueba de que las regulaciones pueden ser efectivas con tan sólo existir la voluntad política y anteponiendo los intereses de cada nación.

2.5.1 La Organización Mundial de Comercio (*OMC*) y el maíz transgénico

“Los Estados Unidos y la industria biotecnológica ponían sus esperanzas en la Organización Mundial del Comercio, ... para resolver los debates cada vez más arduos sobre los *OMG*. La *OMC* sería el Gran Palo que usarían para forzar al mundo a aceptar los alimentos transgénicos”.

Para entender la relevancia de las posturas que adoptan los organismos internacionales, entre ellos la *OMC*, hay que considerar un punto central respecto al maíz transgénico: su consumo.

³¹ Rondón Cabrera, Soel. Las Agrobiotecnologías en Cuba. Bases legislativas para un nuevo marco jurídico orientado hacia el Desarrollo Rural Sostenible. La Habana, Cuba. 2011.

“Los *OMG*, independientemente de los muchos juicios que puedan formularse sobre estos nuevos productos e insumos sociales, son resultado de un largo proceso de investigación, pruebas, análisis, etc., es decir, son productos humanos para cuya manufactura se han requerido voluminosas cantidades de dinero, de modo más específico, de dólares... Los *OMG* son pues mercancías emanadas de la laboriosidad de un sector específico del trabajo social: los científicos, los técnicos, los ingenieros y también del capital, concentrado en grandes corporaciones que durante decenios se han dedicado a la producción de mercancías surgidas de la ingeniería química industrial y actualmente de la biotecnología. En consecuencia, los *OMG* son mercancías que una vez producidas exigen circular por el mundo libremente hasta ser consumidas”.³²

Así, a partir de la imperiosa necesidad de las empresas transnacionales de colocar el maíz transgénico para su consumo, se puede entender el papel tan relevante que juegan la *OMC* y otros organismos internacionales, cuyo objetivo es delineado por los países más importantes a fin de encontrar más mercados de consumo y debilitar las barreras restrictivas, cuando las haya, de los países a los *OGMs*. Por tanto, no es de extrañar el encontrarnos nuevamente en este contexto con que el problema del hambre en el mundo es utilizado por la *ONU* y la *FAO* como argumento para ponderar los “beneficios” del maíz transgénico y, en general, de los *OGM*, para erradicar la hambruna, lo que constituye una anuencia tácita por parte de esos organismos para el consumo humano del maíz transgénico.

³² Alimentos Transgénicos, p. 280-281.

Es justamente en la legitimación que otorgan a los *OGM* donde radica la cuestión central, pues al dar su aval a los mismos para contribuir a contrarrestar el problema del hambre, queda completamente velado lo referente a los riesgos e incertidumbre que para algunos plantea su utilización. Así, tanto la *ONU* y la *FAO* terminan interviniendo para introducir de manera masiva los *OGM* mediante los programas de ayuda humanitaria, como el Programa Mundial de Alimentos (cuestión aludida anteriormente).

"... el director de la *FAO* miente. Dice que la meta de reducir el hambre en 50 por ciento se podría cumplir con la aplicación de la biotecnología. Nada más alejado de la verdad.

Su retórica enseña a qué grado se ha envilecido la *FAO* frente a las transnacionales de la biotecnología. El hambre en el mundo es producto de un modelo económico cimentado en la explotación y la concentración de riqueza. La desnutrición es fruto de un sistema excluyente que impone el monocultivo comercial y el sometimiento al poder de unas cuantas corporaciones gigantes. Por si no se han enterado, la crisis global es engendro del sistema neoliberal que hizo todo esto posible. En lugar de proponer reformas, el director de la *FAO* ... (recomienda) todo aquello que signifique continuar con el modelo neoliberal".³³

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud, en el marco de sus Programas y Proyectos específicamente relacionados con la Seguridad Alimentaria, ha dado a conocer un escrito titulado "**20 preguntas de los**

³³ Nadal, Alejandro. La Jornada, 3/03/2010.

alimentos genéticamente modificados”³⁴ (*20 questions on genetically modified (GM) foods*), en el cual responde a preguntas básicas que giran en torno al propio debate de tales alimentos, y que termina por dar su visto bueno al determinar que no representan riesgo alguno.

A su vez, la fundación de la OMC tiene lugar en 1994 con un objetivo específico: hacer que los miembros cumplan con sus reglas dentro del comercio. Instituciones internacionales como la OMC sirven para establecer marcos legales a los que se sujeten los miembros del organismo; a la vez, dichos marcos legales son utilizadas para cooptar a los gobiernos y así obligarlos a abrir sus mercados so pena de recibir sanciones. De este modo la soberanía de cada país es vulnerada en perjuicio directo de los ciudadanos y sus intereses. Su bienestar es dejado de lado en aras de la apertura comercial exigida por el modelo económico. Así, se impone un marco legal acorde a los intereses de los países cuyas empresas se encuentran a la cabeza de los negocios de los OGMs. Su misión será ejercer presión hacia los países que tienen restricciones con respecto al uso de éstos. Cabe entonces preguntarse quiénes son los países y empresas que dan línea sobre las pautas y reglamentos que los organismos establecen.

“Su acta fundadora se compone de veintinueve acuerdos sectoriales que permiten someter a las leyes del mercado todo bien o servicio y, por consiguiente, transferir dominios que tradicionalmente dependían de las

³⁴ www.who.int/mediacentre/news/notes/np5/es/-27k

políticas públicas a empresas privadas, sobre las que los gobiernos y los ciudadanos no tienen ningún medio de control”.³⁵

2.5.2 MONSANTO Y EL ACUERDO *ADPIC* (Aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio) DE LA OMC

El acuerdo *ADPIC* fue concebido por un grupo de empresas agrupadas en el Comité de Propiedad Intelectual (Intellectual Property Committee, *I.P.C.*), que comprende a los ‘principales actores del dominio de las biotecnologías’ ... Creado en marzo de 1986 en Estados Unidos, el *IPC* reunía a trece multinacionales, procedentes fundamentalmente de los sectores de la química, la farmacia y la informática: Bristol-Myers, DuPont, *FMC Corporation*, General Electric, General Motors, Hewlett-Packard, IBM, Johnson and Johnson, Merck, Pfizer, Rockwell International, Warner Communications y... Monsanto”.³⁶

“El objetivo del acuerdo *ADPIC* es que una patente obtenida en Estados Unidos, por ejemplo, por Monsanto, sea aplicable automáticamente en todo el mundo, ... Si se observa la evolución internacional del sistema de patentes, sigue exactamente la de la Oficina estadounidense de Washington. Con el acuerdo *ADPIC* todos los países deberán seguir el modelo de Estados Unidos so pena de graves sanciones comerciales, porque la *OMC* posee un poder de coerción y de represalias absolutamente exorbitante. Esto quiere decir que si un país no hace respetar los derechos de propiedad intelectual de Monsanto, por ejemplo, sobre una semilla patentada, la multinacional apelará al gobierno estadounidense, que presentará una denuncia en el órgano de los reglamentos

³⁵ Robin, Marie-Monique. El mundo según Monsanto. Barcelona, Ediciones Península, p. 458-459.

³⁶ *Ibid*, p. 459.

de la OMC. Por otra parte, el acuerdo *ADPIC* fue concebido por las multinacionales para apropiarse de los recursos genéticos del planeta, principalmente de los de los países del tercer mundo, que poseen la mayor diversidad”.³⁷

Para entender los alcances que para Monsanto y otras transnacionales tiene el acuerdo *ADPIC*, me parece relevante retomar la definición de [Biotecnología](#): es una diversidad de técnicas que incluyen el uso y manipulación de organismos vivos para obtener productos comerciales. Esas técnicas incluyen cultivo de células, cultivo de tejidos, transferencia de embriones y tecnología del ADN recombinante (ingeniería genética).

Para entender los alcances que para Monsanto y otras transnacionales tiene el acuerdo *ADPIC*, debemos considerar las implicaciones que tiene la comercialización de productos biotecnológicos obtenidos a partir de organismos vivos. De acuerdo con la definición de biotecnología, entendida como “una diversidad de técnicas que incluyen el uso y manipulación de organismos vivos para obtener productos comerciales. Esas técnicas incluyen cultivo de células, cultivo de tejidos, transferencia de embriones y tecnología del ADN recombinante (ingeniería genética),³⁸ el *ADPIC* no es otra cosa que la privatización de la vida misma.

³⁷ Ibid, p. 462-463.

³⁸ http://www.etcgroup.org/es/materiales/the_issues (El trabajo del Grupo ETC al respecto se enfoca en los impactos sociales y económicos de las nuevas biotecnologías. No nos oponemos de manera fundamental a la ingeniería genética, pero tenemos profundas preocupaciones por la forma en que se está imponiendo en el mundo. En el actual contexto social, económico y político, la ingeniería genética no solamente es insegura, sino que sus niveles de riesgo para la salud humana y el ambiente son inaceptables. Para el Grupo ETC, la discusión fundamental es sobre el control de la biotecnología).

Tal acuerdo conlleva varias implicaciones que tienen que ver con la vulneración de las soberanías de los países en tanto que por encima de sus marcos legales e incluso de la protección de su biodiversidad, hay un acuerdo que se erige como supremo, mismo que es avalado por la OMC no para proteger los intereses de los países miembros, sino para salvaguardar los intereses de las transnacionales como Monsanto. Además, el hecho de que siga las pautas marcadas por Estados Unidos en lo referente a las patentes también está sentando un mal precedente, pues el modelo es un país de primer mundo con un enorme desarrollo tecnológico y con empresas transnacionales que tienen una gran relevancia en varios ámbitos empresariales, cuyo interés principal es obtener regalías a partir de la gran inversión que para ellas representan sus patentes.

Así, los gobiernos se convierten en gendarmes encargados de velar por los intereses económicos de sus empresas, a la vez que son cómplices de la privatización de los recursos naturales. Política y económicamente, la posibilidad de apoderarse de la riqueza natural del planeta representa un enorme potencial de poder para Monsanto pues, de acuerdo a la **definición**, sus investigaciones recaen en el campo médico y farmacéutico, así como en el de los alimentos y la agricultura, lo que significa entonces un control prácticamente total sobre toda forma de vida en el planeta.

El acuerdo *ADPIC* no es sino otra forma más de dominación, pues viene a imponer, a través de la OMC, un esquema de patentes que sólo beneficia a las transnacionales y sus gobiernos, dejando inermes a los países que no cuentan

ni siquiera con marcos legales para la protección de sus recursos naturales y biodiversidad.

CAPÍTULO III

Implicaciones éticas, sociales y ambientales del maíz transgénico: algunas cuestiones acerca de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO³⁹

* Aprobada por aclamación por la 33a sesión de la Conferencia General de la UNESCO, el 19 de octubre de 2005.

3.1 Impactos ambientales

Artículo 2 Objetivos

d) reconocer la importancia de la libertad de investigación científica y las repercusiones beneficiosas del desarrollo científico y tecnológico, destacando al mismo tiempo la necesidad de que esa investigación y los consiguientes adelantos se realicen en el marco de los principios éticos enunciados en esta Declaración y respeten la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales;

g) salvaguardar y promover los intereses de las generaciones presentes y venideras;

h) destacar la importancia de la biodiversidad y su conservación como preocupación común de la especie humana.

De acuerdo a 85 informes disponibles que fueron recopilados por el ministerio de agricultura de Estados Unidos (*US Department of Agriculture, USDA*), y que fueron

³⁹ <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180s.pdf>

consultados en 1994 por la *Union of Concerned Scientists (UCS)*, se llegó a las siguientes conclusiones:

- *Ninguno de los 85 informes mencionaba experimentos para controlar la posibilidad de que las plantas transgénicas se convirtiesen en malas hierbas.*
- 24 informes se referían a cultivos –como la colza- susceptibles de hibridarse fácilmente con especies silvestres emparentadas. Pues bien, *23 de los 24 no consideraban la posibilidad de flujos génicos entre el cultivo modificado genéticamente y las especies silvestres emparentadas.*
- 19 informes se referían a plantas modificadas para conferirles resistencia a los virus: aquí el riesgo es que los componentes virales de la planta transgénica y los virus que la infectan puedan recombinarse para formar nuevas cepas virales, quizá más peligrosas. Pues bien, *ninguno de los 19 informes mencionaba experimentos para evaluar la producción de nuevos virus.*
- 15 informes se referían a cultivos modificados para que produjesen la proteína insecticida Bt (del *Bacillus thuringiensis*). *Ninguno había evaluado la posibilidad de que fueran dañados, además de las plagas previstas, otros insectos o animales (quizá predadores de las plagas).*⁴⁰

⁴⁰ Riechmann, Jorge. *Cultivos y alimentos transgénicos. Una guía crítica*. Madrid, Ed. Los libros de la Catarata, 2000, p. 67.

Artículo 16 Protección de las generaciones futuras

Se deberían tener debidamente en cuenta las repercusiones de las ciencias de la vida en las generaciones futuras, en particular en su constitución genética.

Artículo 17 Protección del medio ambiente, la biosfera y la biodiversidad

Se habrán de tener debidamente en cuenta la interconexión entre los seres humanos y las demás formas de vida, la importancia de un acceso apropiado a los recursos biológicos y genéticos y su utilización, el respeto del saber tradicional y el papel de los seres humanos en la protección del medio ambiente, la biosfera y la biodiversidad.

Artículo 20 Evaluación y gestión de riesgos

Se deberían promover una evaluación y una gestión apropiadas de los riesgos relacionados con la medicina, las ciencias de la vida y las tecnologías conexas.

“El desarrollo de la biotecnología afecta a tal grado a la naturaleza y a la sociedad que el diseño, la evaluación y la gestión de políticas y de riesgos en materia de biotecnología implican decisiones sobre restricciones de posibles cursos de investigación y de posibles aplicaciones porque podrían ser perniciosas. En la evaluación del impacto de los sistemas biotecnológicos están involucrados problemas de distribución de bienes y beneficios, atribución de responsabilidades y sanciones, así como de exigencia de compensaciones. Es decir, se trata de dirimir cuestiones de justicia social, cuya resolución en una

sociedad democrática resultaría ilegítima sin una amplia participación pública”.⁴¹

“... la solución a muchos de los problemas que se plantean tienen que analizarse y resolverse desde la interdisciplina; deberán tomarse en cuenta factores éticos, sociales y económicos, así como los históricos y filosóficos. De esta forma, las decisiones que se tomen sobre el futuro de los organismos modificados genéticamente estarán más informadas y, por tanto, serán más duraderas”.⁴²

¿En cuánto se estima el valor de la vida? Los pagos por los daños ambientales y a la salud de los seres vivos no se equiparan con la magnitud de lo que implican los mismos, pues hay que considerar que casi de manera intrínseca tales daños son irreversibles.

Se producen alimentos con más riqueza nutrimental, pero qué hay de la responsabilidad que tienen los gobiernos de alimentar adecuadamente a la población.

3.2 Impactos sociales

ARTICULO 2

f) promover un acceso equitativo a los adelantos de la medicina, la ciencia y la tecnología, así como la más amplia circulación posible y un rápido aprovechamiento compartido de los conocimientos relativos a esos adelantos y

⁴¹ Alimentos transgénicos, p. 142.

⁴² Ibid, p. 26.

de sus correspondientes beneficios, prestando una especial atención a las necesidades de los países en desarrollo;

Sin embargo, a pesar de lo establecido en este apartado, pareciera que la tecnología no ha hecho sino ahondar las diferencias entre quienes disfrutan a cabalidad de sus beneficios, lo que conlleva también una calidad de vida en cuanto a salud y medio ambiente, y quienes están excluidos de cualquier impacto positivo e incluso ven sus vidas trastocadas negativamente como consecuencia de la tecnología.

“En las partes más ricas del mundo, la sociedad tecnológica ha elevado las expectativas de la gente respecto a un alto estándar de vida, y por medio de una distribución y un consumo de recursos desproporcionados condujo a tirantes relaciones entre los países desarrollados y subdesarrollados... la ciencia y la tecnología se concentran cada vez más en la producción de bienes suntuarios para los pocos opulentos, y en el equipo militar para proteger esta opulencia, mientras ignoran las necesidades básicas como alimentos, habitación, vestido, salud, educación y empleo para la mayoría carente de poder”.⁴³

3.2.1 Cultura e identidad vs Maíz transgénico

“La tecnología en general, y la biotecnología en particular, cambia las formas de vida de la gente. La decisión de aceptar o no los cambios en su forma de vida corresponde a la gente, no a los expertos, ni al estado. Por eso debe haber discusión pública acerca de cuáles cambios en la forma de vida,

⁴³ Richards, p. 176.

inducidos por los sistemas biotecnológicos, son deseables y éticamente aceptables”.⁴⁴

Artículo 12 Respeto de la diversidad cultural y del pluralismo

Se debería tener debidamente en cuenta la importancia de la diversidad cultural y del pluralismo. No obstante, estas consideraciones no habrán de invocarse para atentar contra la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales o los principios enunciados en la presente Declaración, ni tampoco para limitar su alcance.

La utilización de grandes extensiones de tierra para la producción de biocombustibles está originando la destrucción de selvas y bosques, lo que a la vez acarrea el desplazamiento de grandes poblaciones que ya no tienen manera de subsistir pues están condenadas al desempleo. A la vez, estos desplazamientos no significan otra cosa más que el fin del campesinado, es decir, el fin de una forma de vida histórica. “Un aspecto que muchas veces queda oculto en el debate sobre transgénicos es que esta tecnología promueve la desocupación rural”.⁴⁵

La agricultura tradicional tiene elementos culturales que forman parte inherente de la identidad de los pueblos, por lo que los cambios impuestos por las transnacionales como Monsanto, y que están apoyados por los propios gobiernos, transgreden las formas de vida de los pueblos y, en consecuencia, su cultura y tradición. Con la llegada del maíz transgénico y los “beneficios” del

⁴⁴ Alimentos transgénicos, p. 146.

⁴⁵ Alimentos transgénicos, p. 77.

mismo, obviamente la producción del maíz tradicional decayó drásticamente, lo que orilló a los campesinos a buscar otras formas de subsistencia. A este respecto, me parece importante mencionar que este fenómeno de desplazamiento del campesinado, sobre todo a las ciudades, ocurre debido a que el campo, es decir, la agricultura, constituye su modo de vida y, por tanto, su fuente de trabajo y de alimentación. “Se calcula que entre 1994 y 2002 el precio del maíz mexicano descendió un 44%, lo que obligó a muchos pequeños campesinos a encaminarse a los barrios de chabolas de las ciudades”.⁴⁶

Desplazar el cultivo del maíz tradicional por el maíz transgénico, mediante la implementación de tácticas que van desde el menor costo hasta funcionar como base de apoyo de programas de alimentos, a fin de comenzar a labrar la dependencia hacia el mismo, implica una tecnología específica para el tratamiento de la tierra y el propio cultivo, lo que viene a trastocar la idea del maíz como símbolo cultural y base de la alimentación, lo que conlleva que se atente contra las formas de vida de ciertos grupos sociales porque el adoptar el maíz transgénico implica cambiar sus modos de vida. De algún modo, la cosmovisión de los grupos se ve alterada pues es evidente que la forma en que se relacionan con la tierra y su entorno no será ya la misma. De una relación de respeto que asume a la naturaleza como “dadora de vida”, se pasa a una noción de sometimiento de la misma.

“La conquista transgénica, que quiere hacer desaparecer nuestro maíz tradicional para que domine el maíz industrial. En ese caso, nos volveremos dependientes de las multinacionales para nuestras semillas. Y nos veremos

⁴⁶ Robin, p. 364.

obligados a comprar sus abonos y sus insecticidas, porque sin ellos su maíz no crecerá”.⁴⁷

Artículo 14 Responsabilidad social y salud

1. La promoción de la salud y el desarrollo social para sus pueblos es un cometido esencial de los gobiernos, que comparten todos los sectores de la sociedad.

2. Teniendo en cuenta que el goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social, los progresos de la ciencia y la tecnología deberían fomentar:

a) el acceso a una atención médica de calidad y a los medicamentos esenciales, especialmente para la salud de las mujeres y los niños, ya que la salud es esencial para la vida misma y debe considerarse un bien social y humano;

b) el acceso a una alimentación y un agua adecuadas;

c) la mejora de las condiciones de vida y del medio ambiente;

d) la supresión de la marginación y exclusión de personas por cualquier motivo;

y

e) la reducción de la pobreza y el analfabetismo.

A este respecto vale la pena señalar el papel que juega el monocultivo dentro de la agroindustria de los transgénicos, pues con este tipo de cultivo se condena a la agricultura a estar a expensas de un solo producto. Variedad de cultivos son sacrificados por él, lo que a la larga traerá como consecuencias el

⁴⁷ Ibidem.

encarecimiento de los productos que ya no se cultivan, así como el de la carne y derivados animales (pues hay que señalar que las tierras no sólo son utilizadas para la agricultura, ya que también son empleadas para que pasten los animales, por lo que el empleo de enormes extensiones de tierra no sólo conlleva el desplazamiento de los grupos humanos sino incluso de los animales), además del empobrecimiento de la tierra. De igual forma, el encarecimiento de los alimentos trae consigo la desnutrición; por tanto, las consecuencias de este tipo de cultivo van mucho más allá de lo meramente económico y termina por socavar lo establecido por el Artículo 14, pues todo esto repercute directamente en el detrimento de la calidad de la alimentación de las personas, pues se ven forzadas a cambiar drásticamente su forma de alimentación.

“... en las sociedades democráticas es éticamente justificable exigir, ... que los sistemas de ciencia y tecnología respondan a genuinas demandas de los ciudadanos que los mantienen, es decir, es un deber que tengan resultados que satisfagan genuinas necesidades sociales. Pero la identificación de esas genuinas demandas sociales... sólo puede ser legítima si surge de una amplia participación ciudadana, y no de la manipulación de grupos de interés y de poder”.⁴⁸

Artículo 15 Aprovechamiento compartido de los beneficios

1. Los beneficios resultantes de toda investigación científica y sus aplicaciones deberían compartirse con la sociedad en su conjunto y en el seno de la comunidad internacional, en particular con los países en desarrollo.

⁴⁸ Alimentos transgénicos, p. 143.

“Todos los transgénicos están patentados y estas patentes están concentradas en las manos de un puñado de empresas que controlan las semillas, los agroquímicos y sectores importantes de la industria farmacéutica... El uso de cualquier transgénico agrícola implica pagar regalías por su patente y convierte en ilegal el uso de éstas para la próxima cosecha. Todos los gigantes genéticos han desarrollado sistemas para detectar este uso ‘ilegal’ ... Esto quiere decir que si se usan semillas transgénicas o si un campo es contaminado accidentalmente con éstas, los agricultores pierden sus derechos ancestrales y deben pagarle a las empresas”.⁴⁹

3.3 Derechos humanos

Artículo 2 Objetivos

- a) proporcionar un marco universal de principios y procedimientos que sirvan de guía a los Estados en la formulación de legislaciones, políticas u otros instrumentos en el ámbito de la bioética;
- b) orientar la acción de individuos, grupos, comunidades, instituciones y empresas, públicas y privadas;
- c) promover el respeto de la dignidad humana y proteger los derechos humanos, velando por el respeto de la vida de los seres humanos y las libertades fundamentales, de conformidad con el derecho internacional relativo a los derechos humanos;

Artículo 3 Dignidad humana y derechos humanos

⁴⁹ Ibid, p. 84.

1. Se habrán de respetar plenamente la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales.
2. Los intereses y el bienestar de la persona deberían tener prioridad con respecto al interés exclusivo de la ciencia o la sociedad.

“Si se niega la participación pública, y las decisiones en estas cuestiones se dejan sólo en manos de los expertos, entonces se genera una ‘tecnocracia’ -es decir, un sistema donde las decisiones que afectan a todos los ciudadanos y al ambiente son tomadas sólo por pequeños grupos de especialistas- que resulta incompatible con los valores democráticos de equidad en la pluralidad de los puntos de vista, el derecho a la decisión libre de todos, y la igualdad de todos en la decisión del gobierno”.⁵⁰

A pesar de la enorme relevancia de establecer un marco que sirva de referencia sobre cómo evaluar las decisiones concernientes a la utilización de la tecnología, la mayoría de los países no cuenta con él, y en caso de tenerlo es de hacer notar que cabe la posibilidad de que sea fácilmente quebrantado debido a los lineamientos que son impuestos por organismos como la OMC (como se dijo en los puntos 2.5.1 y 2.5.2 del presente trabajo). Además, considero que la necesidad del carácter universal de principios y procedimientos que regulen y legislen sobre la evaluación de las decisiones, tiene que ver con el hecho de que las afectaciones al ambiente no sólo impactan un lugar en específico, y en este sentido a una población en particular, sino que se esparcen de manera no determinada en los suelos, agua y atmósfera, lo que termina repercutiendo en la población mundial.

⁵⁰ Ibid, p. 142.

Artículo 19 Comités de ética

Se deberían crear, promover y apoyar, al nivel que corresponda, comités de ética independientes, pluridisciplinarios y pluralistas con miras a:

a) evaluar los problemas éticos, jurídicos, científicos y sociales pertinentes suscitados por los proyectos de investigación relativos a los seres humanos;

Artículo 22 Función de los Estados

1. Los Estados deberían adoptar todas las disposiciones adecuadas, tanto de carácter legislativo como administrativo o de otra índole, para poner en práctica los principios enunciados en la presente Declaración, conforme al derecho internacional relativo a los derechos humanos. Esas medidas deberían ser secundadas por otras en los terrenos de la educación, la formación y la información pública.

Sin embargo, hay que considerar que los derechos humanos y la economía caminan por rumbos muy distintos, entonces cabría preguntarse qué tanto esta declaración universal se contrapone a los lineamientos de la *OMC*.

2. Los Estados deberían alentar la creación de comités de ética independientes, pluridisciplinarios y pluralistas, tal como se dispone en el Artículo 19.

3.3.1 Derecho a la información y toma de decisiones

Artículo 2

e) fomentar un diálogo multidisciplinario y pluralista sobre las cuestiones de bioética entre todas las partes interesadas y dentro de la sociedad en su conjunto;

Artículo 18 Adopción de decisiones y tratamiento de las cuestiones bioéticas

1. Se debería promover el profesionalismo, la honestidad, la integridad y la transparencia en la adopción de decisiones, en particular las declaraciones de todos los conflictos de interés y el aprovechamiento compartido de conocimientos. Se debería procurar utilizar los mejores conocimientos y métodos científicos disponibles para tratar y examinar periódicamente las cuestiones de bioética.

“Los poderes económicos han ido tomando más y más esferas de las decisiones sobre la vida pública, tanto en los gobiernos nacionales como en los foros internacionales –cuyas asambleas se componen también de representantes de gobiernos. De esta forma van logrando, además de la dominación de mercado, que se formulen normas y legislaciones a su favor”.⁵¹

2. Se debería entablar un diálogo permanente entre las personas y los profesionales interesados y la sociedad en su conjunto.

3. Se deberían promover las posibilidades de un debate público pluralista e informado, en el que se expresen todas las opiniones pertinentes.

“Por lo general las decisiones de producir masivamente y de introducir al mercado cierta tecnología y sus productos corresponde a las empresas o a los gobiernos. Y corresponde a los gobiernos permitir o prohibir la aplicación o difusión de tecnologías específicas. Pero la deseabilidad de los sistemas técnicos, y sobre todo, la evaluación de las consecuencias de su aplicación, nunca es una cuestión que atañe sólo a expertos, ni sólo a empresas, no sólo a

⁵¹ Ibid, p. 69.

gobiernos, sino que siempre involucra a amplios sectores sociales, cuando no a la humanidad entera”.⁵²

En este sentido, la negativa por parte de las empresas productoras de maíz transgénico así como de los gobiernos por obligarlas mediante leyes y acuerdos, a informar a los consumidores sobre el origen de los alimentos mediante el etiquetado de sus productos, lo único que hace es ahondar las diferencias entre los países del primer mundo y los países en vías de desarrollo. Pareciera que para empresas, gobiernos y organismos internacionales existen ciudadanos de primera y de segunda no sólo en cuanto a poder adquisitivo sino, y más grave aún, entre quienes tienen el derecho de estar informados sobre lo que consumen y quienes no. ¿Tenemos el derecho de condenar a los grupos más vulnerables de la sociedad a consumir alimentos cuyos efectos a largo plazo no conocemos con certeza?

La sociedad mundial en su conjunto tiene el derecho a ser informada sobre los OGMs, tanto de los argumentos a favor como de los que están en contra. Sólo de esta manera se podrá legitimar una decisión, la cual estará sustentada en un diálogo plural que englobe a todas las voces interesadas. De igual manera, se debe obligar a las empresas a realizar pruebas de impacto antes de permitirles la comercialización de sus productos.

“Por lo general las decisiones de producir masivamente y de introducir al mercado cierta tecnología y sus productos corresponde a las empresas o a los gobiernos. Y corresponde a los gobiernos permitir o prohibir la aplicación o difusión de tecnologías específicas. Pero la deseabilidad de los sistemas

⁵² Olivé, p. 112.

técnicos, y sobre todo la evaluación de las consecuencias de su aplicación, nunca es una cuestión que atañe sólo a expertos, ni sólo a empresas, ni sólo a gobiernos, sino que siempre involucran a amplios sectores sociales, cuando no a la humanidad entera... ⁵³ De este modo, vemos que lo que debería ser un consenso plural conformado tanto por los actores como por los que se ven afectados por esas acciones, se convierte en un acuerdo para defender los intereses de grupo, que si bien excluye de la toma de decisión a los países en vías de desarrollo, los hace partícipes de las consecuencias negativas de dichas decisiones mas no de los probables beneficios que pudieran arrojar. Lo anterior es algo que no debemos ni podemos dejar de lado pues el que las decisiones acerca del uso que se hace del conocimiento científico sean tomadas por una élite entraña peligros para el mundo y para quienes habitamos en él.

3.4 Impactos éticos

¿Es éticamente aceptable la utilización de alimentos para la producción de biocombustibles, cuándo el problema del hambre en el mundo va en aumento y parece no tener fin?

Detrás de la utilización de biocombustibles no está la preocupación por el calentamiento global, la contaminación o el planeta; lo que subyace es el costo del petróleo, y la posibilidad de que aumente todavía más debido a conflictos en los principales países productores, lo que repercutiría negativamente en la economía mundial al acarrear el incremento de los costos de producción y de todas las materias primas.

⁵³ Ibid, p. 91.

Es una realidad que tanto la dignidad humana, y la de los seres vivos, y por tanto los derechos humanos, son violados flagrantemente y de manera sistemática por transnacionales como Monsanto, y muchas veces con la anuencia tácita de gobiernos así como el cobijo de las prácticas de mercado impuestas a nivel mundial por los organismos internacionales.

CAPÍTULO IV. MONSANTO, EL EJEMPLO PARADIGMÁTICO

4.1 ¿Quién es Monsanto?

Monsanto es una compañía que opera a nivel mundial, y que, junto con sus subsidiarias es el proveedor líder mundial de productos agrícolas, tales como semillas y herbicidas. Actualmente cuenta con aproximadamente 27,800 empleados alrededor del mundo⁵⁴. La empresa está dividida en dos segmentos de negocio, principalmente: “Seeds and Genomics “ y “Agricultural Productivity”. Su sucursal matriz se encuentra en Blvd. Lindbergh 800, St. Louis, Missouri.

“No cabe ninguna duda de que Monsanto es el líder mundial en el campo de la aplicación de la ingeniería genética a los alimentos. Ha sido *la* empresa con la visión suficiente como para vislumbrar los horizontes de la biología, y con la tenacidad necesaria para intentar alcanzarlos. Monsanto fue también pionera en las innovaciones negociales de la biotecnología alimentaria: la estructura de las empresas de ciencias de la vida; los acuerdos de licencia con sus rivales, para obtener las tecnologías, aplicadas a las semillas; los acuerdos de uso con los agricultores, exigiéndoles que pagasen por emplear su tecnología, y el uso agresivo de patentes para proteger sus descubrimientos, calificados de propiedad intelectual”.⁵⁵

⁵⁴ Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act. For the fiscal year ended Aug. 31, 2010
Disponibile en: <http://www.monsanto.com/investors/Pages/annual-report.aspx>

⁵⁵ Lambrecht, Bill. La guerra de los alimentos transgénicos. Barcelona, Ed. Integral, 2003, p. 41

La división de Semillas y Genómica, producen las principales marcas de semilla modificadas mediante biotecnología. Por su parte la división de productividad agrícola se especializa en la fabricación del herbicida *Roundup* y otros herbicidas a base de glifosato.

HISTORIA

1901. Monsanto Chemical Company es creada por John Francis Queeny, un químico autodidacta de 42 años de edad, empleado de la compañía farmacéutica Meyer Brothers, quien decidió establecer una empresa para fabricar el edulcorante artificial sacarina, la primera empresa en hacerlo fuera de Europa. Vende exclusivamente a Coca-Cola, empresa que también estaba en sus inicios. A esta misma empresa más tarde le suministrará cafeína y vainilla antes de lanzarse a la producción de aspirinas.

1918. Realiza su primera adquisición, una empresa dedicada a la fabricación de ácido sulfúrico ubicada en el estado de Illinois. También por esta época empezó a trabajar con cierta variedad de otros productos químicos.⁵⁶

1929. Entra a la Bolsa de Nueva York.

1935. Adquiere la Swann Chemical Company, de Anniston, Alabama, fabricante de bifenilos policlorinados, más conocidos como *PCB*, que se usaban en los transformadores eléctricos y en los capacitores, así como en pesticidas, extintores y aceites lubricantes. Es, hasta 1977, el único fabricante norteamericano de *PCB*,

⁵⁶ Cfr. Ibid, p. 42.

que fueron luego prohibidos cuando unos estudios basados en animales de laboratorio evidenciaron sus propiedades carcinógenas.⁵⁷

1940's. En esta etapa lleva a cabo la compra de varias empresas del giro químico en Estados Unidos y Australia, convirtiéndose en uno de los principales fabricantes mundiales de caucho, plástico y fibras sintéticas.

1955. Adquiere la empresa Lion Oil Company, encargada de producir amoniaco para la posterior fabricación de fertilizantes químicos.

“La segunda guerra mundial trajo una prosperidad sin precedentes para la compañía, que había empezado a producir monómero de estireno, un componente químico de la goma sintética. Cuando acabó la guerra, Monsanto era ya una empresa de cien millones de dólares que buscaba un nuevo rumbo. En los años cincuenta, Monsanto vendió detergentes bajos en espuma y acondicionadores agrícolas de terreno, e incluso probó suerte en el negocio del petróleo mediante su adquisición de Lion Oil, una compañía de Arkansas”.⁵⁸

1956. Radox® y Vegadex® herbicidas, fueron desarrollados para ayudar con pastos y malezas de hoja ancha cuando había algunos pocos herbicidas alternativos disponibles

1959. Instala el primer circuito cerrado con un equipo llamado Ramo-Wooldridge RW-300, de igual manera, la empresa se dedica al ampliamiento de sus

⁵⁷ Ibidem. p. 43.

⁵⁸ Ibidem.

capacidades de investigación mediante la construcción de laboratorios, oficinas e invernaderos.

1960's. Se construyen tres plantas de amoniaco en Nebraska, Iowa, con la finalidad de aumentar su producción ya la facilidad con la que se comercializaban sus productos. La planta en Muscatine, Iowa, se convirtió en la primera planta para producir productos químicos agrícolas como el herbicida Lasso®.

1960. Empieza la comercialización de Avadex® y Avadex BW, herbicidas diseñados para controlar las infestaciones de plantíos de lino, trigo, chícharos, entre otros.

1962. Rogue® herbicida se introdujo como un herbicida nuevo e importante para la producción de arroz.

1964. Ramrod® herbicida fue lanzado como un gran avance para la eliminación de malezas gramíneas y de hoja ancha. Controla malezas numerosas, pero también muy selectivo por no perjudicar a una lista considerable de cultivos importantes.

1966. Se establecieron Centros Agrícolas, también llamados MAC, para satisfacer la demanda de productos al por menor.

1969. Se lanza Lasso®, herbicida que es un pre-emergente para el maíz y la soya. Lasso se convirtió en el N ° 1 de herbicidas de maíz y soya en los EE.UU. por más de 20 años, ayudando a Monsanto para entrar en el primer nivel de los productores agrícolas.

1976. Adquirió la empresa Genentech, entonces empresa punta de lanza en la nueva rama llamada Biotecnología, en la cual una de las primeras investigaciones era la llamada hormona de crecimiento bovino, que afecta directamente en la cantidad de producción de una vaca lechera.

1980. Se da a conocer el producto llamado Prosilac®, el primer producto generado por medio de la Biotecnología del mundo.

1982. Monsanto comenzó la eliminación gradual del negocio de fertilizantes.

1983. Monsanto y su grupo de científicos lograron modificar una célula de una planta a través de la Biotecnología.

1987. Monsanto presenta Prosilac® para su aprobación a la *U.S. Food and Drug Administration (FDA)*

1987. El Departamento de Agricultura de *EE.UU.* dio el visto bueno para las prueba de campo en el tomate, dichas plantas fueron modificadas para tolerar el herbicida Roundup®.

1987. John Franz y el Dr. Phil Hamm encuentran la molécula llamada glifosato, el ingrediente activo de Roundup®, herbicida estrella de Monsanto. Actualmente está ahora disponible para los agricultores en 130 países y el control de más de 125 de las más temibles malas hierbas del mundo.

1988. Sudáfrica se convierte en el primer país en aprobar el uso diario de Prosilac®.

1993. Finalmente es aprobado el Prosilac® en E.U.A. para su uso diario en ganado.

1994. Se comercializa Prosilac® a agricultores de todo el mundo.

1995. E.U.A. aprobó la soya Roundup Ready®, NewLeaf®, ambas semillas protegidas contra insectos, y Bollgard®, protegido contra los insectos del algodón. La soya Roundup Ready® fue modificada para ser tolerante al glifosfato, haciendo posible rociar el plantío con el herbicida Roundup®, dejando a la planta de soya ilesa.

2000. Vence la patente de Roundup para Monsanto.

2007. Adquirió el 100 por ciento de las acciones de Agroeste Sementes (Agroeste), una importante empresa brasileña de semillas de maíz, por aproximadamente \$91 millones de dólares.

2008. Prosilac® es vendido a Eli Lilly Co.⁵⁹

2008. Adquiere el 100% de las acciones de Aly Participacoes Ltda. (Aly), que es líder en la producción de caña de azúcar, y las compañías CanaVialis, S.A. y Alellyx, S.A., ambas ubicada en Brasil.

2008. Adquiere el 100% de la tenencia accionaria de De Ruiters Seeds Group, B.V., compañía con sede en Holanda, y dueño de los principales cultivos protegidos.

⁵⁹ Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act. For the fiscal year ended Aug. 31, 2007.

2008. En julio de ese año, Monsanto adquirió Marmot, S.A., que opera Semillas Cristiani Burkard, una empresa de semillas privada con sede en la ciudad de Guatemala, Guatemala.

2009. Se firma un acuerdo para la adquisición del Centro de Investigación Chesterfield Pfizer, en un proyecto de adquisición a 3 años.

2009. Adquiere los activos de WestBred, LLC, que se especializa en el germoplasma de trigo.

2009. Se adquiere en 51% de la tenencia accionaria de "Seminium", líder en la comercialización de semillas y maíz argentino.

2010. Adquiere la planta procesadora de maíz y soya de Anasac, empresa chilena.

Como se había mencionado con anterioridad, la empresa se divide en dos segmentos de negocio, a continuación se dará cuenta del ramo que cubre cada segmento y se enunciarán las principales marcas comercializadas por cada segmento.

4.2 Segmento Semillas y Genómica

Germoplasma:

- Semillas para cultivos en hilera

Híbridos de maíz y semilla básica

Variedades de soya y semilla básica

Variedades de algodón, los híbridos y semilla básica

Otras variedades de cultivo en hileras y los híbridos, tales como canola

Principales marcas: DEKALB, Channel Bio, para maíz; Asgrow, para soya y frijoles; Deltapine, para algodón

- Semillas de hortalizas:

Campo abierto y cultivos protegidos de semillas de tomate, pimiento, berenjena, melón, pepino, calabaza, calabaza, frijoles, brócoli, cebolla y lechuga, entre otros

Principales marcas: Seminis y De Ruiter

- Productos obtenidos por la Biotecnología

Modificaciones que permiten que los cultivos sean aptos para protegerse de los barrenadores y gusano de la raíz del maíz, así como de hojas y bellotas de las que se alimentan los gusanos del algodón, lo que reduce la necesidad de aplicaciones de insecticidas

Principales marcas: SmartStax, YieldGard, YieldGard VT Triple, VT Triple PRO y VT Double PRO para maíz; Bollgard y Bollgard II para algodón.

- Modificaciones que permiten que los cultivos, como maíz, soya, algodón y la canola que sean tolerantes al Roundup y otros herbicidas a base de glifosato.

Principales marcas: Roundup Ready and Roundup Ready 2 Yield (para soya y frijoles) Genuity.

4.3 Segmento Productividad Agrícola

- Herbicidas basados en glifosato no selectivos, indicado para plantaciones industriales, ornamentales y césped en el control de maleza.

Principales marcas: Roundup

- Herbicidas pre-emergentes de control selectivo indicado para evitar malezas, malas hierbas del maíz y otro cultivos gramíneos.

Principales Marcas: Harness para maíz y algodón.

- Herbicidas para césped y jardín especializado para el control de maleza.

Principales marcas: Roundup

A nivel mundial, Monsanto comercializa sus productos bajo las siguientes marcas comerciales:

- AquaMaster
- Asgrow
- Bullet
- Certainty Turf
- Channel
- Degree XTRA
- DEKALB

- Deltapine
- Fielder's Choice Direct
- Fontanelle
- Gold Country Seed
- Hubner Seed
- INTRRO
- Jung Seed Genetics
- Kruger Seeds
- Lariat
- Lewis Hybrids
- Micro-Tech
- Outrider
- QuikPRO
- Rea Hybrids
- Roundup PowerMAX
- Roundup PRO Concentrate
- Roundup PROMAX
- Roundup WeatherMAX
- RT 3
- Specialty Hybrids
- Stewart Seeds
- Stone Seed Group
- Trelay Seeds

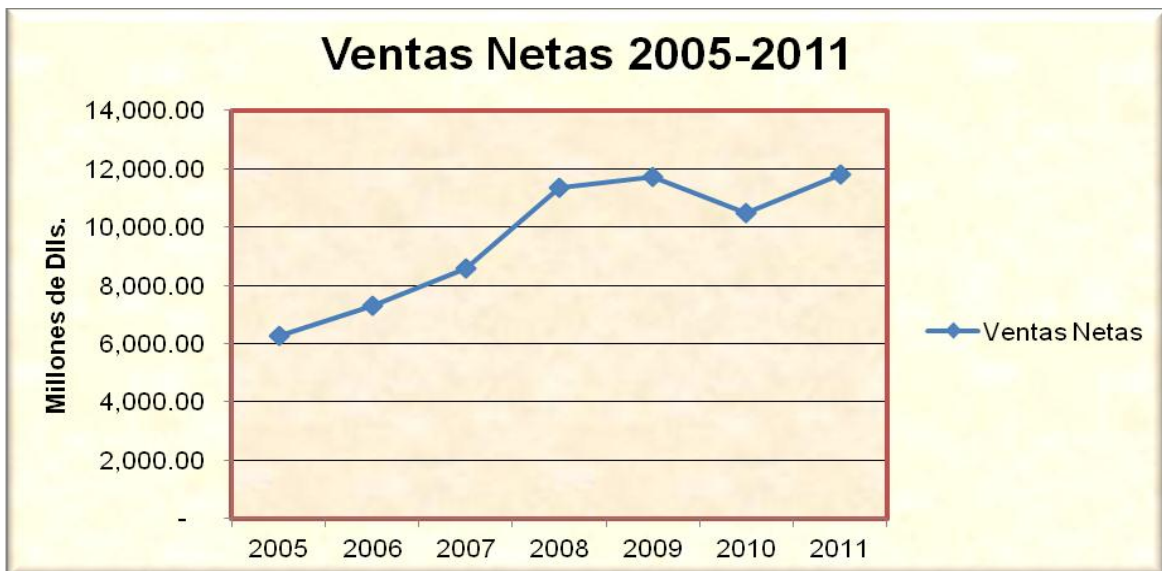
- TripleFLEX
- WestBred

4.4 MONSANTO EN NÚMEROS⁶⁰

Los datos numéricos que aquí se presentan fueron recopilados de los informes de resultados anuales que la empresa presenta a sus accionistas; sirva para contextualizar la situación de la empresa con datos duros.

4.4.1 Ventas Netas 2005-2011

Las ventas netas que la empresa obtiene únicamente por las ventas de ambos segmentos, en 2011 ascienden a US\$11,8200 millones de dólares, de los cuales casi el 73% se atribuyen directamente al segmento de semillas y productos obtenidos mediante manipulación genética, y el 27% restante viene del segmento de herbicidas.



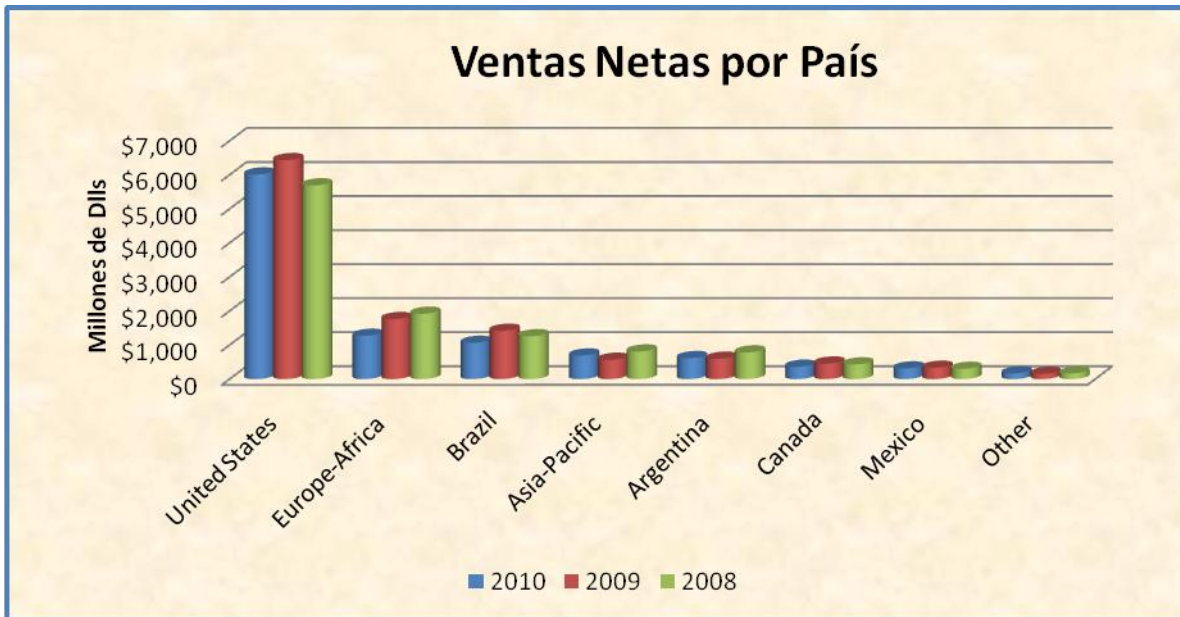
⁶⁰ Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act. For the fiscal year ended Aug. 31, 2010 <http://www.monsanto.com/investors/Pages/annual-report.aspx>

Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2005-2010.

Como se puede observar en la gráfica las ventas de los productos Monsanto han tenido un crecimiento del 88% con respecto al año 2005; es importante hacer notar que este crecimiento ha sido prácticamente continuo, con excepción de la baja en las ventas en 2010. Esta baja se atribuye básicamente a las bajas ventas de Roundup y los herbicidas derivados del glifosfato, afectando principalmente las regiones de EE.UU. y Brasil, lo que conlleva a una ligera baja en el valor por acción.

El herbicida Roundup sigue siendo la marca más grande en la protección de los cultivos a nivel mundial. Y debido a que existió un aumento de los inventarios en el mercado a nivel mundial, así como el aumento de la capacidad de producción de glifosato, el mercado ha experimentado un exceso de oferta. Como consecuencia, y ante el aumento indiscriminado de productos genéricos a un costo menor, se registró esta importante caída en las ventas en este segmento.

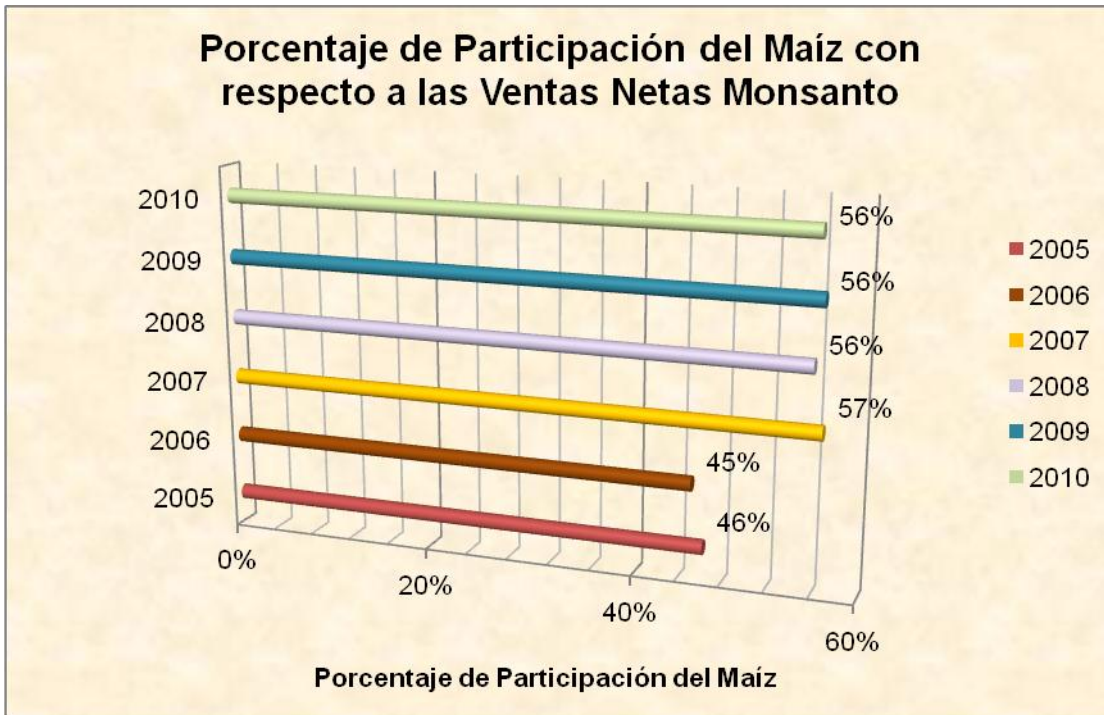
De esta forma, en años recientes, podemos situar de manera puntual los puntos estratégicos de venta de la compañía, como se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2008-2010.

El mercado con mayor auge es, sin duda, el estadounidense, esto puede ser fácilmente explicado debido a que tanto las plantas productivas como distribuidoras de la compañía se sitúan principalmente en esta región. Siendo España uno de los países líderes en la producción de alimentos transgénicos, encontramos a la región Europa-África, y como veremos más adelante, las facilidades que se han otorgado a través de las diversas regulaciones colocan a Brasil como uno de los países más productivos para la compañía

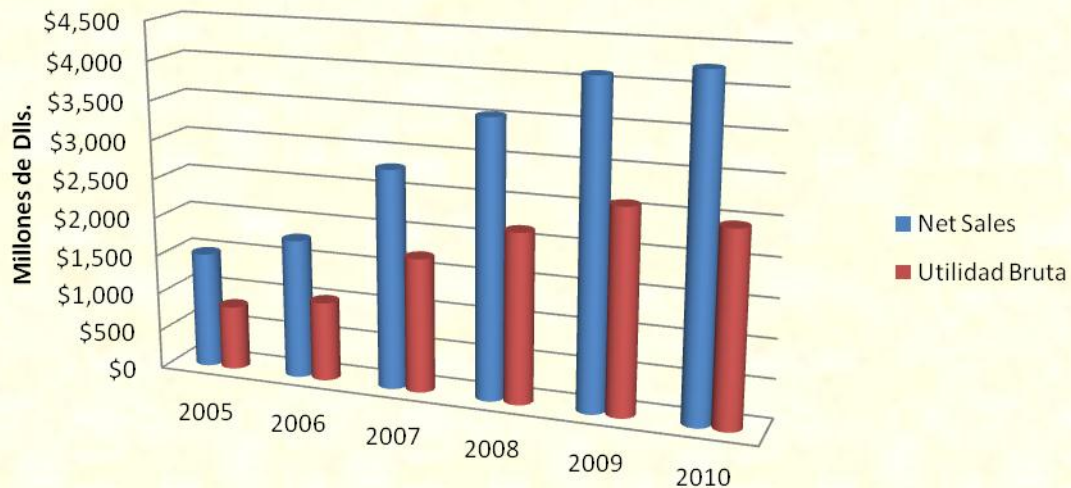
Cada año, más de la mitad de las ventas registradas de forma total por Monsanto se derivan de la venta de semilla de maíz, como puede observarse en el gráfico.



Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2005-2010.

Por otra parte, las ventas netas de la semilla de maíz tuvieron un aumento con respecto en sólo un año, esto puede ser atribuible a que a partir del año 2009 se aumentó el precio medio de dichas semillas, provocando un desplazamiento de la curva de la demanda con respecto a 2008.

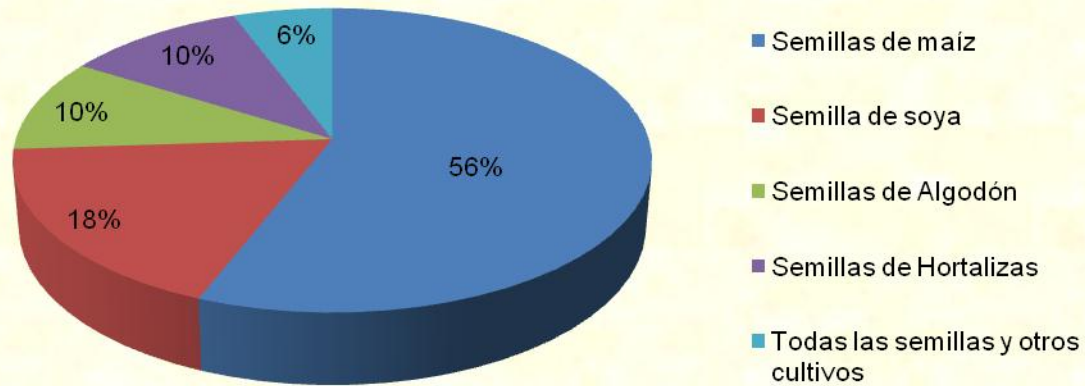
Comparativo Ventas vs. utilidades de las semillas de Maíz



Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2005-2010.

En la gráfica se muestra el comparativo entre el importe total de las ventas netas de semillas de maíz y su respectiva utilidad, la cual es el resultado de la disminución únicamente de los costos de producción, como dicho comparativo muestra, lo cual supone un incremento sostenido del margen de utilidad durante los años analizados, en un rango del 59% al 81%, siendo éste margen mayor en el año 2010.

Ventas Netas por producto 2011



Datos en Millones de Dlls.

Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2010.

Como lo muestra la gráfica, la tendencia del aumento en el consumo de semillas de maíz es consistente para el año 2011.

4.4.2 Resultados por Segmentos

SEGMENTO DE SEMILLAS Y DE GENÓMICA (millones de Dlls.)

Ventas Netas	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Semillas de maíz	\$1,494	\$1,793	\$2,807	\$3,542	\$4,113	\$4,260
Semilla de soya	889	960	901	1,174	1,448	1,486
Semillas de Algodón	335	376	319	450	466	611
Semillas de Hortalizas	226	569	612	744	808	835
Otras semillas y cultivos	289	280	325	459	462	419

Utilidades Brutas	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Semillas de maíz	\$825	\$1,019	\$1,721	\$2,174	\$2,606	\$2,464
Semilla de soya	613	667	588	725	871	905
Semillas de Algodón	281	305	267	313	344	454

Otras semillas y cultivos	113	296	267	394	416	492
Otras semillas y cultivos	141	146	171	251	267	223
EBIT	374	794	905	1,200	1,655	1,597

Fuente: Elaboración Propia con datos del: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act. 2005-2010.

Una vez que hacemos la separación de los ingresos obtenidos por cada uno de los segmentos comerciales de Monsanto, podemos ver claramente la baja en las ventas netas, así como la relación de esta baja con el margen de utilidad que se obtuvo; mientras que en el segmento de semillas y productos biotecnológicos se registra un aumento constante en el importe de las ventas, por el contrario, el segmento dedicado a los herbicidas resiente este cambio, registrando una baja del 42% en 2010 tomando base el año precedente.

SEGMENTO DE PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA (millones de Dlls.)			
Ventas Netas	2010	2009	2008
Roundup Y otros herbicidas basados en glifosato	\$2,029	\$3,527	\$4,094
Otros productos de la productividad agrícola	862	900	902
	\$2,891	\$4,427	\$4,996
Utilidad Bruta			
Roundup Y otros herbicidas basados en glifosato	\$142	\$1,836	\$1,976
Otros productos de la productividad agrícola	406	422	344
EBIT	-\$25	1,352	\$1,691

Fuente: Elaboración Propia con datos del: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act. 2010.

Aunque dicha situación afectó de manera notable el segmento, no generó un cambio radical en la percepción del público inversionista ni en la confianza de los agentes de bolsa, ya que en el periodo señalado, si bien no existió un aumento

significativo en el precio al que fue valuada la acción, tampoco existieron grandes pérdidas, es decir, se registró un lapso de estabilidad del precio por acción de la empresa, confirmando el hecho de que las capacidades de generar nuevos productos acordes a las necesidades de los consumidores actuales nunca fue mermada para Monsanto.

4.4.3. Valor por Acción



Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2001-2010.

4.4.4 Cartera de Clientes

En cuanto a los consumidores de los productos, podemos ver que el primer, segundo y tercer lugar son congruentes con la gráfica que muestra a los distribuidores de la empresa; sin embargo, podemos distinguir que en los países como Canadá y Brasil se recurre menos a los financiamientos que ofrece como alternativa la empresa.



Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2010.

4.4.5 Litigios en Contra de Monsanto

Monsanto es una empresa controversial por lo que se refiere a sus prácticas de negocios, por lo que actualmente se encuentra envuelta en varios litigios con respecto a la propiedad intelectual, agravio a la sociedad civil, incumplimientos de contrato, competencia desleal, demandas laborales, ambientales y otros procedimientos legales tales como: daños ambientales y sus restituciones, así como daños a la salud de terceros como consecuencia del uso de sus productos.

“Durante los años de la guerra del Vietnam, Monsanto se contó entre las empresas que fabricaban el Agente Naranja, un herbicida que contenía 2,4,5-T Y 2,4-D; éste se lanzaba sobre la selva vietnamita para destruir el follaje y, por tanto, impedir que el enemigo se ocultara bajo el dosel de los árboles. En 1984, Monsanto y

otras seis compañías firmaron un acuerdo de 180 millones de dólares en compensaciones durante un juicio en el que miles de veteranos de la guerra acusaron al Agente Naranja de provocar diversos cánceres, defectos de nacimiento y una amplia batería de enfermedades”.⁶¹

Es por esto que la administración reserva recursos para hacer frente a los posibles compromisos derivados de un fallo en su contra; el comportamiento de estas reservas son: para 2010 un total de US\$ 255 millones; mientras que para 2009 fueron reservados US\$ 262 millones, la estimación de la empresa indica aumentar esta reserva para 2011 en US\$ 16 millones.



Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2005-2010.

⁶¹ Lambrecht, Bill, p. 43.

4.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Otro de los grandes e importantes aspectos que han de ser considerados para un mejor panorama de la empresa, son los recursos destinados a la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.



Fuente: Elaboración Propia con datos de: Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act., 2005-2010.

Además del gasto directo en investigación y desarrollo, no debe perderse de vista que las nuevas adquisiciones de negocio traen consigo activos intangibles en forma de investigaciones próximas a patentarse y que llegan a formar parte de los activos de Monsanto.

Según el más reciente informe de Monsanto publicado con respecto a este tema indica que actualmente existen 9 proyectos en las distintas fases de desarrollo, de igual forma plantea como meta ampliar la colaboración con la empresa BASF en el desarrollo de trigo aumentando en mil millones de dólares su presupuesto, en el mismo informe señala haber concretado más de 1,300 acuerdos de cooperación biotecnológica.

4.5.1 Financiamiento de Monsanto a universidades

Monsanto ha logrado extender sus áreas de injerencia en universidades del mundo a través del apoyo económico a proyectos de investigación que son desarrollados por igual en laboratorios de universidades públicas como privadas, mismos que se sustentan con la firma de convenios entre las instituciones y la propia empresa. La peligrosidad de esta relación radica en que para que se den los financiamientos a proyectos, éstos obviamente deben relacionarse con los temas de interés de la compañía, es decir, con la biotecnología. Por tanto, no puede hablarse de que tales investigaciones busquen un impacto directo en beneficio de la sociedad sino por el contrario, en el caso de las universidades públicas, Monsanto termina utilizando dinero público a través del apoyo a la investigación. Así, las universidades sacrifican la autonomía de sus investigaciones en pos de recursos cuantiosos que implican para ellas hacer investigación dirigida por los intereses de sus patrocinadores. Por tanto, los investigadores se ven cooptados por los recursos y pierden independencia y, más

grave aún, su mirada crítica hacia la investigación, pues hay que recordar que los intereses de Monsanto y demás tienen fines económicos y políticos específicos.

“Hubo un tiempo en que la ciencia y la universidad reivindicaban alto y claro su independencia de las instancias gubernamentales, militares o industriales. Se ha acabado, no sólo porque los científicos dependen de la industria para vivir, sino porque ellos mismos forman parte de la industria...”⁶²

Sin embargo, hay que recalcar que para Monsanto y otras grandes transnacionales, el financiamiento a universidades es a fin de cuentas otra lucrativa inversión, pues detrás de la “filantropía” de sus aportaciones está la publicidad y propaganda positiva que gana a través de las universidades y sus investigadores, y aún de las revistas especializadas donde son publicados los artículos que sustentan tales investigaciones. El dinero que destinan al patrocinio de la investigación en las universidades termina siendo una inversión para propagar por el mundo la cara más positiva de Monsanto y sus transgénicos. “El problema es que la investigación en las instituciones públicas refleja cada vez más los intereses de los donantes privados a expensas de la investigación en beneficio público tal como el control biológico, sistemas de producción orgánica y técnicas agroecológicas en general. La sociedad civil debe exigir una respuesta para saber

⁶² Robin, Marie—Monique, p. 373.

a quiénes deben servir la universidad y otras instituciones públicas y demandar mayor investigación en alternativas a la biotecnología”.⁶³

⁶³ Riesgos ambientales de los cultivos transgénicos: una evaluación agroecológica, en <http://www.era-mx.org/documentosinteres/manejosostenible/riesgocultvtransgen.html>

CONCLUSIONES

"Aunque casi nadie es aún consciente de ello, jamás ha existido una causa tan grande, tan noble y tan necesaria como la causa a favor (al mismo tiempo y de modo inseparable) de la supervivencia, la vivencia y la humanización de la humanidad".

Edgar Morin

El impacto del maíz transgénico en el ambiente y salud de los seres vivos no se conoce con certeza, y a pesar de los discursos apologistas en torno a él la verdad es que sólo a futuro conoceremos los alcances de su utilización. Por tanto, a la par de la consideración ética y social de sus consecuencias, también debemos plantear de manera preponderante la cuestión referente a la responsabilidad en el actuar del ser humano con respecto a las consecuencias de sus actos, y, a la vez, responsabilidad para con los otros seres vivos.

Es innegable que a raíz de las nuevas aplicaciones de la ciencia realizadas en el siglo XX, el dominio del hombre no sólo sobre sí mismo sino también sobre la naturaleza tomó un impulso nunca antes imaginado y con alcances imprevisibles, que sólo muchos años después arrojó consecuencias tanto para la humanidad entera como para el planeta. Así, al estar la naturaleza sometida a la intervención humana, pasa a ser potestad del hombre su tutela, es decir, hay una responsabilidad para con la naturaleza producto del poder casi ilimitado que el hombre ejerce sobre ella.

El abuso del dominio del hombre sobre la naturaleza ha sido producto del modelo económico y político que rige el mundo, ya que en la actualidad la globalización y el consumismo exacerbado que le es inherente nos enfrentan a la paradoja de que a pesar de que los avances de la ciencia y su aplicación han sido extraordinarios,

esto no ha redituado necesariamente en beneficios para la humanidad en su conjunto sino que, por el contrario, ha venido a enfrentarnos con problemas originados por la supeditación del conocimiento científico al poder político y económico, lo que ha puesto a toda forma de vida y al planeta en una situación de riesgo nunca antes vislumbrado.

Los conceptos de humanidad, bienestar y progreso son ahora redefinidos a partir de la lógica del avance tecnológico y el consumismo, y su nueva definición tiene su origen en la renuncia de la razón a sí misma para convertirse en razón instrumental, la cual se pone al servicio del poder y termina respondiendo a intereses ajenos a las problemáticas mundiales. Así, los nuevos conceptos pregonan un individualismo carente de conciencia por la responsabilidad de sus acciones, y la **libertad queda reducida a aceptar las consecuencias como un destino ya determinado para todos.**

Es justamente frente a esta situación que se hace insoslayable la necesidad de poner reglas a las que se acaten las acciones humanas sin que éstas sean entendidas como un freno o coacción al conocimiento y avance científico, y que más bien entren dentro del marco ético que debe fundamentar la responsabilidad del hombre por sus acciones.

En el contexto histórico actual somos testigos de que las decisiones que deberían concernir a toda la humanidad (y por tanto, a todo ser vivo que habite el planeta por la calidad que el hombre tiene de garante del mismo), **debido a que a lo que refieren en última instancia tiene que ver con el uso que se hace de los**

recursos naturales a través de la tecnología y los impactos que ésta tiene sobre los mismos, son tomadas por la minoría hegemónica conformada por los países desarrollados y las transnacionales. Por tanto, nos enfrentamos a los problemas que implica el que la ciencia y la tecnología no necesariamente contribuyan al bienestar del hombre, puesto que nos encontramos frente a la inminente cuestión de que tal bienestar está muy lejos de ser una realidad, e incluso ni siquiera se puede plantear la posibilidad de un pleno desarrollo de todos los países, sino que el propio mundo no es ni siquiera un lugar seguro para cualquier tipo de vida. **Con esto me refiero a que el avance de la ciencia de ningún modo camina de la mano con una ética que de cuenta de las grandes cuestiones que atañen a la humanidad y su preocupación por preservar el mundo en el que habita.**

Aunado a esto, si bien es innegable cómo nos hemos visto beneficiados por el avance científico, no podemos dejar de lado el hecho de que muchas veces la investigación científica sigue las pautas marcadas por intereses ajenos a ella, y en este sentido se ve sometida a la ideología imperante de la globalización que justamente logra implantarse a través de la dominación que le es inherente.

De no cambiar el rumbo, estamos destinados a vivir en un riesgo latente, en el que, debido a la forma brutal de aplicación de la ciencia y el entramado que resulta de sus relaciones con la política y la economía en el marco de la globalización, no podría hablarse ya de certezas, pues de algún modo el destino de toda forma de vida así como del planeta estaría regido por los intereses privados de las transnacionales. *“... el proceso de globalización, ... se encuentra dominado por las*

*pautas, la racionalidad y los mecanismos económicos y tecnológicos del libre mercado, la acumulación de capital y la privatización de la vida social, (y) no hace más que engendrar y expandir una modernidad cada vez más riesgosa”.*⁶⁴

Actualmente, somos testigos de la manera en que la ciencia y su aplicación se insertan dentro del sistema económico-político rector del mundo, la globalización, en una sociedad cada vez más industrializada y con un consumismo voraz, cuyas nociones de desarrollo y progreso están intrínsecamente ligadas al poder económico y político. No es casual que las grandes potencias destinen fuertes recursos por ejemplo, a la producción de armamento bélico y, en contraparte, en los países en vías de desarrollo sea una constante la disminución de recursos en educación y seguridad social, y prácticamente nulo lo destinado al rubro de investigación y desarrollo de tecnología. “... los recursos de la ciencia –esos recursos por los que puede sobrellevarse la actividad para resolver problemas, así como el tipo de respuestas que pueden ofrecerse- son ahora generalmente reconocidos como dictados por los paradigmas que actualmente prevalecen... las relaciones sugeridas por un paradigma están ellas mismas comúnmente influidas por factores sociales y políticos, de manera que los problemas seleccionados para investigación por un científico, por una compañía comercial, o por una institución gubernamental, reflejarán juicios de valor sobre lo que es importante hacer”.⁶⁵

Estos aspectos nos pueden señalar qué cosas constituyen la prioridad para un mundo regido por intereses que pareciera que no buscan el beneficio de las

⁶⁴ Richards, Stewart, p. 162-163.

⁶⁵ Ibid, p. 172-173.

mayorías. Así, la aplicación de la ciencia en el marco de la globalización está atravesada por la preminencia de los intereses económicos sobre los intereses de la humanidad. *“Más allá de sus expresiones tecnológicas y culturales, la globalización significa hoy una nueva fase de la explotación capitalista, ...”*⁶⁶

En el marco de la relación entre la aplicación del trabajo del científico y la globalización, entendida ésta como poder político y económico, me parece fundamental el atender a las peligrosas implicaciones que ésta trae consigo. No se trata simplemente de la descripción de esta cuestión sino de entender los alcances que tiene y tendrá la supeditación de la ciencia y su aplicación a los intereses político-económicos predominantes, pues lo que se está denunciando es el control prácticamente total no sólo de la humanidad sino de los propios recursos del mundo por parte de una minoría. “La ética está pues, íntimamente entrelazada con la ciencia y la tecnología. Su ámbito se ensancha al extender la ciencia y la tecnología las posibilidades del dominio sobre su entorno natural. También se ensancha, con la posibilidad del control del hombre, gracias a las ciencias sociales, sobre sus relaciones con los demás hombres, especialmente con las relaciones que afectan a la producción y distribución de los bienes, necesarios o superfluos, requeridos por el actual nivel de vida alcanzable por el hombre”.⁶⁷

De este modo tenemos que mientras hay sociedades con un alto grado de actividad científica, el cual se ve reflejado en la calidad de vida de la mayoría de

⁶⁶ Vari os. Reflexiones sobre la Globalización. México, Fundación Heberto Castillo Martínez A.C., 2002, p. 31.

⁶⁷ Selsam, Howard. *Ética y progreso*. México, Ed. Grijalbo, S.A., 1968, p. 31, 32.

su población, por otro lado nos encontramos con una gran mayoría de seres humanos que se encuentran excluidos de estos beneficios, ya no sólo en cuanto a la calidad de vida sino padeciendo incluso la falta de los servicios indispensables, lo que se ve reflejado en enfermedades que deberían estar ya erradicadas, y en cualquier tipo de consecuencias producto de la miseria extrema. Así pues, lo que se está planteando a partir de lo anterior es que la **exclusión**, y por tanto el no reconocimiento, aparecen como cuestiones que son inherentes a la aplicación de la ciencia en el contexto actual, pues no sólo se está hablando de que el progreso resultado de este momento histórico no sólo no representa un avance en términos de una mejor calidad de vida sino que por el contrario, hace doblemente víctimas a los hombres en tanto que les inflige daños tanto en su persona (al no ser partícipes de los beneficios, por ejemplo, de los avances en medicina) como también en su entorno destruyendo su forma de vida al alterar de manera irremediable el equilibrio ecológico de la comunidad donde habita, y en casos más dramáticos, víctimas de las guerras y de la destrucción que éstas provocan. Por tanto, nos enfrentamos a los **problemas que implica el que la ciencia haya claudicado en la persecución del bienestar del hombre** (a este respecto, si bien se puede argumentar que en sí misma la ciencia no tiene intereses ni fines, no se puede decir lo mismo del científico y mucho menos de quien aporta el capital para el desarrollo de tecnología) puesto que nos encontramos frente a la inminente cuestión de que tal bienestar está muy lejos de ser una realidad, e incluso ni siquiera se puede plantear la posibilidad de un pleno desarrollo de todos

los países, sino que el propio mundo no es ni siquiera un lugar seguro para cualquier tipo de vida.

Con esto me refiero a que el avance de la ciencia de ningún modo camina de la mano con las promesas, de cualquier modo falsas, que los gobiernos ofrecen a sus ciudadanos, puesto que pareciera que éstos eluden cada vez más las garantías y seguridades, en todos los ámbitos, escudados en las necesidades y nuevas aspiraciones que son creadas por el propio modelo económico, y que obviamente hacen alusión a nuevas y más sofisticadas formas de dominación.

*“Vivimos y morimos racional y productivamente. Sabemos que la destrucción es el precio del progreso, como la muerte es el precio de la vida, que la renuncia y el esfuerzo son los prerequisites para la gratificación y el placer, que los negocios deben ir adelante y que las alternativas son utópicas. Esta ideología pertenece al aparato social establecido; es un requisito para su continuo funcionamiento y es parte de su racionalidad”.*⁶⁸ La dominación se torna así en forma de vida a la que aspiramos, la cual exige de nosotros la renuncia a lo que somos para entender la nueva acuñación de conceptos viejos. Así, conceptos como libertad cobran sentido en la medida en que constituyen la posibilidad que cada uno tiene por comprar artículos que ahora son considerados necesidades primordiales.

Me parece que la denuncia de las implicaciones y consecuencias éticas y sociales de la relación entre ciencia y poder necesariamente nos lleva a preguntarnos,

⁶⁸ Marcuse, Herbert. *Ibid.* Barcelona, Ed. Ariel, 2007, p. 172.

nuevamente, si ha valido la pena el precio que hemos tenido que pagar en pos del avance científico y tecnológico, pues nos enfrentamos a la paradoja de que a mayor alcance de las ciencias, más grande es el daño al planeta y a cualquier forma de vida que en éste habita, debido al uso irresponsable de las tecnologías y el conocimiento científico. A pesar de esta realidad, a últimas fechas se ha hecho muy evidente el que los países requieren de un marco legal que no los haga presa fácil de la voracidad de las transnacionales y de los países ricos por apropiarse de recursos naturales que son factores determinantes de desarrollo no sólo presente sino también futuro. Tan vital es esta cuestión que ahora vemos como las actuales invasiones y las futuras guerras tienen como interés el conseguir recursos naturales para poder hacer frente a los requerimientos que la industria necesita para mantener los niveles de producción y, por tanto, garantizar al menos momentáneamente el mantenimiento de la globalización.

*Ante esto “los pueblos del mundo deben recordarle a la potencia y a sus círculos de poder, que a pesar de su capacidad militar y económica, y precisamente por ello, están obligados por responsabilidades ineludibles de carácter jurídico y moral; el poder civilizado nunca ha sido absoluto y arbitrario, sino siempre sometido a la ley y a los principios ético-jurídicos y ético-políticos vigentes en un tiempo, si no fuera así viviríamos una inaceptable regresión a la barbarie y al horror”.*⁶⁹ De este modo, no sólo nos enfrentamos a los peligros que podrían desencadenar las crisis económicas internas y a nivel mundial sino también al peligro que representa para el

⁶⁹ Varios. Op. cit., p. 37.

ambiente el actual modelo económico. Así, la defensa de la soberanía habrá de cobrar cada vez más fuerza e irá a la par del crecimiento de la inconformidad mundial por la exclusión de cada vez un mayor número de personas ya no sólo por encontrarse fuera de los supuestos beneficios económicos del modelo que nos rige sino también por los inminentes riesgos de perder también la posesión de sus recursos naturales.

Como humanidad no podemos conformarnos con la realidad que la globalización nos ofrece; no podemos pretender que el rumbo del planeta esté dirigido hacia la preservación de la brutal explotación que estamos padeciendo y que es contraria a la persecución del bienestar humano. Debemos estar conscientes que de hacer caso omiso a las necesidades reales de los hombres, la sociedad del mundo estará permanentemente en riesgo inminente y no deberá extrañarnos que la escalada de violencia vaya en proporción directa con la violencia ejercida por el actual modelo económico y político. *“La pobreza, la discriminación racial, la guerra, y en particular la amenaza de una guerra nuclear; las formas de organización política, la libertad económica y cultural de todos los pueblos y naciones, los derechos individuales: he aquí las grandes y apremiantes cuestiones morales de nuestra época. Todas ellas implican juicios morales acerca de la justicia e injusticia, acerca del bien y del mal, y deben basarse en ideas o concepciones generales acerca de lo que la vida humana puede y debe ser”.*⁷⁰

Así, ¿acaso podemos soslayar el que Marcuse haya denunciado los peligros a los que nos enfilábamos como humanidad de no cambiar el rumbo, y que en los

⁷⁰Selsam, Howard. Op.cit. p. 9,10.

tiempos actuales cobran tanta vigencia?, ¿podemos pensar que tanto gobiernos como empresas proceden de manera ética, y por tanto justa, cuando arrasan indiscriminadamente con vidas y el medio ambiente en busca de la obtención de recursos económicos? Justamente la lógica de la globalización cobra sentido sólo en la medida en que los problemas producto de la aplicación de la ciencia son necesarios para implantar de manera más sencilla las nuevas formas de dominación y explotación en el mundo en tanto que son presentados como soluciones y aspiraciones de lo que la vida en este contexto histórico debe ser. *“La idea de desarrollo siempre ha comportado una base tecnoeconómica medible a través de los indicadores de crecimiento y de ingresos. Supone de forma implícita que el desarrollo tecnoeconómico es la locomotora que, después, arrastra naturalmente un <<desarrollo humano>> cuyo modelo, realizado con éxito, es el de los países considerados desarrollados, o dicho de otro modo, occidentales. Esta visión supone que la situación actual de las sociedades occidentales constituye el fin y la finalidad de la historia humana”.*⁷¹

Si bien creo que la globalización es irremediable en tanto que vivimos aquejados por sus consecuencias y efectos, me parece que como humanidad debemos pugnar porque sea también reversible en el sentido de que seamos capaces de asumir la responsabilidad de cambiar el rumbo actual de las cosas pues esto podría representar la única posibilidad que tenemos por corregir y solucionar los errores que se han cometido. Así, esta posibilidad debe ser entendida como el reconocimiento a nuestro derecho por aspirar a un mundo mejor, un mundo que

⁷¹ Morin, Edgar. *¿Hacia el abismo? Globalización en el siglo XXI.* España, Ed. Espasa Libros, S.L.U., 2010, p. 68.

no excluya a los hombres del progreso real en tanto que signifique una vida digna. Por tanto me parece sensato el pensar que si la ciencia y la tecnología son producto del hombre, entonces debemos exigir que se ocupen de solucionar los problemas a los que nos enfrentamos, llámense éstos enfermedad, hambre o miseria, pero también en proponer modelos alternos que efficienten el uso de los recursos naturales a fin de terminemos con la idea de que el progreso sólo se alcanza por medio de la destrucción y depredación del mundo. Para esto es necesario que las distintas disciplinas participen críticamente en la toma de decisiones y asuman un papel responsable en el planteamiento de alternativas.

*“... lo único que puede justificar moralmente la existencia y el desarrollo de la tecnología es su contribución al bienestar de los seres humanos, sin producir daños a los animales ni al ambiente, y permitiendo una explotación racional de éste, así como un aprovechamiento moralmente aceptable de los sistemas sociales”.*⁷²

Lo anterior nos puede hacer vislumbrar de qué manera la globalización requiere de la participación y alcances de la ciencia y su aplicación. Así, podemos asumir que los valores, ideales y fines que mueven a la globalización están muy alejados de tener relación con lo que la humanidad puede esperar que sea una vida plena pues pareciera que de lo que se trata es de una especialización en la forma de practicar la explotación tanto del hombre como de la naturaleza y, por tanto, de nuevas formas de dominación. De este modo podemos entender que no es gratuito el que

⁷² Olivé, León. Op. cit., p. 128.

el mundo enfrente en la actualidad problemas graves relacionados incluso con la misma supervivencia humana.

*“Hoy, el progreso científico ha permitido la producción y la proliferación de armas nucleares y de otras armas de destrucción masiva, químicas o biológicas. El progreso técnico e industrial ha provocado un proceso de degradación de la biósfera. La globalización del mercado económico, sin regulación externa ni verdadera autorregulación, ha creado nuevos islotes de riqueza, pero también zonas crecientes de pobreza... Los avances de la ciencia, la técnica, la industria y la economía, que a partir de ahora propulsan la nave espacial Tierra, no están regulados por la política, la ética ni el pensamiento”.*⁷³

Nos encontramos entonces frente a una incapacidad deliberada impulsada por la globalización para que la investigación científica se ocupe de manera casi exclusiva en proporcionar cada vez mayores y más sofisticados objetos que hagan la vida material más confortable aunque éstos no sirvan para solucionar cuestiones más relevantes para la humanidad, como pudiera ser la erradicación de alguna enfermedad cuya incidencia se presente sólo en países pobres. Pienso que sólo así pueden cobrar algún sentido no sólo los recursos destinados a la NASA, los cuales no me sorprendería fueran equivalentes al PIB de Centroamérica, sino el afán de muchos países por alcanzar fronteras más allá de la Tierra. ¿No sería posible que la ciencia volteara sus ojos hacia la realidad

⁷³ Morin, Edgar. Op. cit., p, 9.

humana y entendiera que es su obligación el tratar de solucionar ésta antes de conquistar nuevos horizontes?

A pesar del grado de civilidad que se presume hemos alcanzado, éste de ningún modo se ve reflejado en la depredación que causamos, olvidándonos cuando las circunstancias así lo exigen de lo que representan nuestros valores fundamentales, aquellas cualidades y logros de los cuales decimos sentirnos orgullosos como hombres y que nos hacen jactarnos de nuestra supuesta superioridad con respecto a otras especies, pues somos capaces de guardar prudentemente nuestro sentido de humanidad cuando de ganancias económicas se trata. En los últimos años ha cobrado gran realce el perseguir a criminales por delitos contra la humanidad y genocidio, pero jamás hemos cuestionado el porqué no se castigan los modos en que proceden la ciencia y su aplicación, la política y el poder económico, si también acarrear la muerte y destrucción de los seres vivos. *“Los asuntos relacionados con la posible neutralidad de la ciencia deben, ... considerar a la ciencia aplicada, y quizás a la tecnología, tal como actualmente se encuentra en el mundo moderno. ¿Podría ser que la ciencia en su sentido más amplio sea neutral en lo referente al bien y al mal? ¿Soportaría el científico individual una responsabilidad especial, como científico, por el trabajo que hace o por los usos que otros darán a ese trabajo?”*⁷⁴

El que los beneficios de la tecnología no lleguen a los seres humanos de manera equitativa, e incluso algunos sean víctimas de las consecuencias de la aplicación de la ciencia, ha sido una constante en el actual modelo económico, sin que hasta

⁷⁴ Richards, Stewart. Op. cit., p. 172.

ahora ni la globalización ni la ciencia se hayan molestado en ver cuál es el resultado que esto ha arrojado a nivel mundial. *“El paraíso que ofrecía la civilización industrial es hoy una realidad reducida a un número limitado de seres humanos. Las tendencias del mundo globalizado han echado por tierra la promesa de un mundo mejor, con más progreso, justicia y seguridad para todos los miembros de la especie humana. La utopía industrial se encuentra hoy seriamente cuestionada pues ni el mercado ni la tecnología, ni la ciencia en su versión dominante han sido capaces de ofrecer a los seres humanos las condiciones de bienestar y calidad de vida previamente vislumbrados. Al contrario, cada vez aparece más nítida la imagen de un mundo donde la injusticia, la inseguridad y la incertidumbre se han vuelto comunes”*.⁷⁵

Los planteamientos aquí desarrollados no pueden resultar ajenos: son cuestiones de las que somos testigos, víctimas y aun cómplices. Las vemos como parte de nuestra realidad cotidiana, se han vuelto comunes a pesar de la brutalidad que haya detrás de ellos. No nos cuestionamos más acerca del porqué del hambre, las guerras y demás calamidades que azotan al mundo, pues éstas son cuestiones que encuentran su lógica en nuestro modo de vida. Somos y vivimos a partir de la manera que se nos ha impuesto, aspiramos y pensamos dentro de la lógica de la globalización como si en verdad no hubiera más alternativas. Si bien la aplicación de la ciencia no es culpable de la injusta distribución de sus beneficios, es una realidad que la responsabilidad recae en quienes han tornado a

⁷⁵ Muñoz Rubio, Julio (Coord.). *Alimentos transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto*. México, Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. en coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, 2004, p. 161-162.

la razón en razón instrumental al servicio de los intereses de unos cuantos, quienes a partir de la creación de necesidades, que por tanto no son indispensables, nos hacen creer que somos partícipes del desarrollo y progreso, y de los efectos positivos que son inherentes a la globalización por el simple hecho de que tengamos un celular última generación. Y es precisamente esta creación de necesidades la que a mi parecer lleva implícitas nuevas formas de dominación.

“Hoy en día el poder político se afirma por medio de su poder sobre el proceso mecánico y sobre la organización técnica del aparato. El gobierno de las sociedades industriales avanzadas y en crecimiento sólo puede mantenerse y asegurarse cuando logra movilizar, organizar y explotar la productividad técnica, científica y mecánica de que dispone la civilización industrial”.⁷⁶

Si bien la biotecnología se presenta como una opción para resolver problemas tan graves como el hambre, tampoco podemos dejar de lado las denuncias implícitas contenidas en este trabajo. Los impactos ambientales, sociales y éticos que plantea la utilización del maíz transgénico implican enormes retos para la sociedad debido a las nuevas problemáticas que originan; a la vez, el entramado de intereses políticos y económicos en torno al maíz transgénico permite abordar el problema desde diferentes enfoques que, sin duda, terminan por dar cuenta de la gravedad del problema en toda su dimensión.

Debemos preguntarnos si la prácticamente nula política gubernamental de apoyo al campo de muchos países es intencional con el fin de contribuir a la rápida

⁷⁶ Marcuse, Herbert. *El hombre unidimensional*. España, Ed. Planeta-De Agostini, 1995, p. 33.

expansión comercial del maíz transgénico y demás OGM, y si los sospechosos apoyos económicos por parte de fundaciones tan importantes como la Fundación Bill & Melinda Gates a programas alimentarios en África y Haití (sobre todo después del terremoto de enero de 2010), que casualmente reciben donaciones en especie de Monsanto, realmente persiguen fines filantrópicos o también están apoyando el consumo de transgénicos.⁷⁷

Finalmente, debemos enfatizar tajantemente que los planes para tratar de resolver problemas como el calentamiento global, el hambre o la contaminación son sólo paliativos para tratar de enmendar las terribles contradicciones que nos está legando la globalización con sus políticas financieras, pero jamás se cuestionan acerca de aquello que está originando tales males. Y justamente la utilización del maíz transgénico queda como uno de tantos ejemplos acerca de lo mucho que gobiernos y transnacionales se preocupan por el mundo y quienes habitamos en él.

⁷⁷ Comunicado de prensa de Vía Campesina en http://viacampesina.org/sp/index.php?option=com_content&view=article&id=1060:la-via-campesina-denuncia-la-compra-de-acciones-de-monsanto-por-parte-de-la-fundacion-bill-a-melinda-gates&catid=47:no-a-las-transnacionales&Itemid=80

BIBLIOGRAFÍA

- Abbagnano, Nicola. *Diccionario de Filosofía*. México, FCE, 1963.
- Agazzi, Evandro. El bien, el mal y la ciencia. Las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica. Madrid, Editorial Tecnos, S.A., 1996.
- Bobbio, N., Matteucci, N y Pasquino, G. Diccionario de Política. México, Siglo XXI Editores, 1995.
- Ferrater Mora, José. *Diccionario de Filosofía*. Argentina, Ed. Sudamericana Sociedad Anónima, 1969.
- González, Juliana. Ética y libertad. México, FCE/FFyL-UNAM, 2ª. Reimpresión, 2007.
- Ianni, Octavio. *Teorías de la Globalización*. Siglo XXI-UNAM, México, 1996.
- Kuhn, Thomas S. La estructura de las revoluciones científicas. México, FCE, 17ª. Reimpresión, 2001.
- Lambrecht, Bill. La guerra de los alimentos transgénicos. Barcelona, RBA Libros, S.A., 2003.
- Leff, Enrique. Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable. México, Siglo XXI Editores, S.A. de C.V./Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM, 7ª. Edición, 2007.
- Linares, Jorge E. Ética y mundo tecnológico. México, FCE/FFyL-UNAM, 2008.
- Marcuse, Herbert. El hombre unidimensional. España, Ed. Planeta-De Agostini, S.A., 1995.
- Méndez Stingl, R. y Álvarez Revilla, A. Educando en valores a través de “ciencia, tecnología y sociedad”. España, Editorial Desclée de Brouwer, S.A., 1999.
- Morin, Edgar. ¿Hacia el abismo? Globalización en el siglo XXI. España, Ed. Espasa Libros, S.L.U., 2010.
- Muñoz Rubio, Julio (Coord.). *Alimentos transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto*. México, Siglo XXI Editores, S.A. de C.V. en coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM, 2004.
- Olivé, León. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. México, UNAM/Ed. Paidós Mexicana, S.A., 2000

-----*Racionalidad: ensayos sobre la racionalidad en ética y política, ciencia y tecnología.* México, Ed. Siglo XXI/UNAM, 1988.

Pérez Tamayo, Ruy y Florescano, Enrique (coord.). *Sociedad, ciencia y cultura.* México, Cal y Arena, 1995.

Richards, Stewart. *Filosofía y sociología de la ciencia.* México, Siglo XXI Editores, S.A. de C.V., 2008.

Riechmann, Jorge. *Cultivos y alimentos transgénicos. Una guía crítica.* Madrid, Ed. Los libros de la Catarata, 2000.

Robin, Marie-Monique. *El mundo según Monsanto.* Barcelona, Ed. Península, 2008.

Salcedo Aquino, Alejandro. *Culturas, paradigmas y significados.* México, UNAM-FES Acatlán, 2004.

Sánchez Vázquez, Adolfo. *A tiempo y destiempo.* México, FCE, 2003.

Selsam, Howard. *Ética y progreso.* México, Ed. Grijalbo, S.A., 1968.

Varios. *Reflexiones sobre la Globalización.* México, Fundación Heberto Castillo Martínez A.C., 2002.

Casalet, Mónica. *Tecnología: concepto, problemas y perspectivas.* México, Ed. Siglo XXI, 1998. *

Habermas, Jürgen. *Teoría y praxis. Estudios de filosofía social.* España, Ed. Tecnos (Grupo Anaya, S.A.), 2008

Ciencia y tecnología como ideología. Madrid, Ed. Tecnos, 1999

Herrera Célida, Godina. *Principio de precaución para una era tecnológica.* BUAP, 2008. *

Ibarra, Andoni. *Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI.*

Bilbao, Universidad del País Vasco, 2000.*

Jonas, Hans. *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización tecnológica.* Ed. Herder, 1995. *

Villoro, Luis. *Ética y tecnología. Problemas de ética contemporánea.* México, UNAM.*

Hemerografía

Periódico La Jornada, diferentes ediciones.

Ciberteca

Annual Report Pursuant to Section 13 Of the Securities Exchange Act. For the fiscal year ended Aug. 31, 2010

Disponible en: <http://www.monsanto.com/investors/Pages/annual-report.aspx>

Base de Datos de Patentes Registradas de Maíz Transgénico. Disponible en: www.wipo.int/patentscope/search/es/result.jsf

Chronology of Scientific and Genetic Engineering Developments since 1953 showing the very different paths these have taken, Greenpeace, 2003. Disponible en: www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/chronology-of-scientific-and-g.pdf

Comisión Nacional de derechos humanos México. Disponible en: www.cndh.org.mx/node/30

Convención Sobre el Acceso a la Información, la Participación del Público en la toma de Decisiones y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales. Aarhus, Dinamarca. 25 de junio de 1998. Disponible en: www.unece.org/env/pp/ctreaty.htm

Convenio de Diversidad Biológica, Nairobi, 1992. Disponible en: <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro, 1992.
Disponible en: <http://www.wamani.apc.org/docs/dec-rio92.html>

Declaración Universal de los Derechos Humanos, Nueva York 1948.
Disponible en: www.un.org/es/documents/udhr/index.shtml

Definición de Biocombustibles por la SAGARPA, en: www.bioenergeticos.gob.mx/index.php/introduccion/que-son-los-biocombustibles.html
Actualización 12 de junio de 2011.

La escalada de patentes sobre "cultivos climáticos" amenaza la biodiversidad y apunta al acaparamiento de tierra y biomasa. Grupo ETC. Disponible en: www.etcgroup.org/upload/publication/pdf_file/NwsRIs%20ClimatereadySpanishOct2010.pdf

Indicadores Mundiales de la Propiedad Intelectual 2010. OMPI, Ginebra, Suiza. 2010 www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patents/pdf/941_2010.pdf

Informes anuales Monsanto 2005-2009. Disponible en:
<http://www.monsanto.com/investors/Pages/stock-performance.aspx>

James, Clive. 2010. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010. ISAAA Brief No. 42. ISAAA: Ithaca, NY. Disponible en:
www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/executivesummary/pdf/Brief%2042%20-%20Executive%20Summary%20-%20English.pdf

Klaus Werner y Hans, Weiss. El libro negro de las marcas, 1a . ed. Buenos Aires: Sudamericana, 2003. 320 p. Disponible en:
<http://ojedamireya.galeon.com/archivos/libnegro.pdf>
La Línea del Tiempo Biotecnología Agrícola. Disponible en:
http://www.agrobiomexico.org.mx/linea_tiempo.htm

Miguel A. Altieri. América Latina, la transgénesis de un Continente, RALLT, 2009. Disponible en:
www.agroeco.org/socla/pdfs/Libro%20OGM%20AL_SOCLA-RALLT_09.pdf

Página corporativa Du Pont. Disponible en: <http://www2.dupont.com>
Página Corporativa Monsanto. Disponible en:
<http://www.monsanto.com/Pages/default.aspx>
Principios de aplicación práctica para el análisis de riesgos en el marco del Código Alimentarius. Manual de Procedimiento. Disponible en:
[ww.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)

Protocolo de Cartagena Sobre Seguridad de la Biotecnología, Montreal, 2000. Disponible en: www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf

REY SANTOS, Orlando (2008): Aspectos necesarios para un sistema de Bioseguridad. (fecha de consulta: 25 de septiembre de 2008).
<http://www.prodiversitas.bioetica.org/des63.htm>

Rivera Francisco, Morillo Moreno, Campos Ulises. Los agrocombustibles y su impacto en la soberanía y seguridad alimentaria en El Salvador. (2007) El Salvador: Unidad Ecológica Salvadoreña. Disponible en
<http://issuu.com/unec/docs/agrocombustibles>

Robinson, Clare. 2001. Alimentos y tecnología de modificación genética -Salud y seguridad en el consumidor. Bélgica: ILSI. Disponible en:
<http://www.argenbio.org/adu/uploads/pdf/ilsigmat.es.pdf>

The Millennium Development Goals Report 2010, ONU, NY. E.U.A 2010.
Disponible en: www.sl.undp.org/1_doc/MDG_mid_point.pdf

Apéndice A

Consideraciones en torno al concepto de humanismo y su vinculación con la deshumanización de la aplicación de la ciencia

A partir de la consideración de que “... se ha hablado de ‘humanismo’... sobre todo, para calificar ciertas tendencias filosóficas, especialmente aquellas en las cuales se pone de relieve algún ‘ideal humano’. Como los ‘ideales humanos’ son muchos, han proliferado los ‘humanismos’. Tenemos con ello un humanismo cristiano, ... un humanismo científico, y otras muchas, casi incontables, variedades.”⁷⁸, podemos entonces pensar que la persecución de *ideales humanos* concierne y hace alusión a las aspiraciones del hombre en su conjunto, es decir, a las de la humanidad. En este sentido es más que evidente que aquellos tienen que ver con la manera en que vislumbramos cómo ha de ser la vida para todo ser humano. Esto último tiene una gran relevancia debido justamente a que me parece que el humanismo hace alusión al reconocimiento de cualquier ser humano en tanto que “...es usado para indicar ... cualquier movimiento filosófico que considere como fundamento la naturaleza humana o los límites y los intereses del hombre”.⁷⁹

Por tanto, si consideramos que tanto el *ideal humano* así como los *intereses del hombre* son ideas fundamentales en el concepto de humanismo, podemos inferir

⁷⁸Ferrater Mora, José. *Diccionario de Filosofía*. Argentina, Ed. Sudamericana Sociedad Anónima, 1969, p. 876.

⁷⁹Abbagnano, Nicola. *Diccionario de Filosofía*. México, FCE, 1963, p. 629.

que todo aquello que vaya en contra de tales fines puede considerarse como no humanismo, como carente del rasgo de humanidad en tanto que ni los ideales ni los intereses tienen que ver con las aspiraciones ya no de todos los hombres, sino ni siquiera con las de las mayorías. Es decir, podríamos calificar una determinada acción como *deshumanizada* siempre que ésta no se plantee de manera inherente los *ideales humanos* así como también los *intereses del hombre*.

¿Pero qué es lo que subyace a los ideales humanos y a los intereses del hombre? A mi parecer se trata “simple y llanamente” de buscar el mayor beneficio posible para el ser humano, aunque es evidente que esta cuestión en realidad es muy vaga, pues habría que ver qué es lo que cada uno entiende por esto. Sin embargo, a pesar de lo anterior pienso que hay una cuestión innegable: el mayor beneficio para el ser humano está vinculado indisolublemente a la manera en que está desarrollando su vida, a la satisfacción de sus necesidades básicas así como también a los aspectos cualitativos de la propia existencia tales como dignidad, libertad, derechos humanos, justicia y demás conceptos fundamentales. Por tanto, todo aquello que no sirva para al menos intentar alcanzar todos los aspectos que implica la idea de beneficio deberá ser considerado contrario al humanismo, es decir, como deshumanismo.

De este modo nos encontramos con que lo tratado anteriormente está íntimamente ligado a lo que consideramos como progreso, éste no sólo entendido como avance tecnológico sino también como avance cultural y civilizatorio. “*Si la idea de progreso ha de tener algún sentido, si tiene que ser un concepto con un mínimo carácter*

*ético, debe tener rasgos tanto cualitativos como cuantitativos. No puede limitarse simplemente a la producción de más objetos o al crecimiento demográfico, sino que tiene que plantear nuevas cuestiones acerca de los fines de la vida humana*⁸⁰. Así pues, el hecho de que también el progreso conlleve como condición necesaria la idea de beneficio e incluso lo referente a los *fines de la vida humana* de algún modo permite abrir la discusión acerca de la ciencia y sus aplicaciones ya no sólo de manera restringida, es decir, dentro del ámbito científico y tecnológico, sino también de cómo se ve afectada la vida de los hombres y la manera en que aquellas repercuten en su vida y entorno. Es decir, la idea de progreso no sólo hace alusión a la vida material de los hombres y a los beneficios que conlleva el avance de la ciencia así como su aplicación, sino que también tiene que ver con alcanzar una vida digna en tanto que tenga como fin alcanzar conceptos fundamentales para el hombre, como lo son la libertad, la justicia y la igualdad.

Me parece que justamente es esto lo que se puede poner en el banquillo de los acusados en tanto que no podemos decir que la ciencia y sus aplicaciones han perseguido siempre tanto *el ideal, los intereses y los fines de la vida humana*, ya que no podemos negar que hemos sido testigos, sobre todo en los últimos años, de cómo éstos han sido transgredidos y violentados por la manera en que la ciencia ha sido utilizada, dando como resultado que la aplicación de la ciencia haya sido y, en muchos casos siga siendo, deshumanizada.

⁸⁰ Selsam, Howard. *Ética y progreso*. México, Ed. Grijalbo, S.A., 1968, p. 130.

En este sentido pudiera pensarse que en sí mismo es un despropósito hablar de la “deshumanización de la ciencia”, puesto que el argumento más fuerte a esgrimir en contra de esta aseveración radica en la neutralidad inherente de la misma. Así pues, la ciencia no podría ser tachada de perseguir algún fin o de tener intereses. Sin embargo, a mi parecer esta cuestión, es decir, el carácter neutral de la ciencia, no puede pretender ser la justificación para no discutir lo referente a las problemáticas de índole económica, política, social, cultural, ética, que son consecuencia de la aplicación de aquella, debido a que si bien se podría conceder dicha neutralidad a la ciencia como tal, de ninguna forma podemos dejar de lado el que la ciencia y sus aplicaciones son producto del hombre. “... *la tesis de la neutralidad valorativa –y por tanto ética- de la ciencia y de la tecnología tiene una parte de razón, porque no es posible evaluar moralmente la ciencia y la tecnología en general o en abstracto*”.⁸¹

Con lo anterior quiero decir que no podemos pensar a la ciencia y aun a la tecnología como entelequias puesto que necesariamente se originan y encuentran su fin último a partir de la acción del hombre y sus intereses e intenciones.

Por tanto la pretensión por hacer de la ciencia una representación racional, universal y asimismo válida del mundo, que obviamente también se ostenta como neutral y por tanto amoral, no puede ser tal debido a que los que hacen ciencia, los científicos, se encuentran inmersos en determinadas situaciones históricas y culturales que influyen en ellos tanto en su condición de hombres como en su

⁸¹ Olivé, León. *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*. México, UNAM/Ed. Paidós Mexicana, S.A., 2000, p. 91.

mismo que hacer profesional, es decir, son hombres con intereses y fines particulares.

Así, a pesar de que se tiene la idea de que en los procesos científicos sólo influyen elementos racionales que dotan a los resultados de validez universal, nos damos cuenta de que en la forma en que los científicos hacen ciencia influyen factores ajenos a su labor, tan ajenos que responden a situaciones históricas y culturales inherentes al propio proceso científico, pues me parece que no puede hablarse de que los científicos, debido a que la ciencia les exige objetividad y racionalidad, estén exentos de cargar a cuentas con un determinado contexto histórico-cultural que conlleva valores y creencias a las que ellos están adheridos.

En este sentido me permito entonces abordar otra cuestión: ¿tiene o no responsabilidad el científico en el uso que el poder hace de sus conocimientos? Para responder esto, retomo el párrafo anterior: a mi parecer es necesario primero aceptar que el hombre de ciencia es ante todo un ser social, vinculado irremediablemente a un contexto histórico específico, que carga con toda una carga cultural. A partir de lo anterior debemos plantear que el trabajo que desarrolla no está exento de formar parte de ese contexto específico como tampoco lo está la dirección hacia la que encamine sus investigaciones. Así, queda sin sustento la tesis de que la ciencia es pura, ajena a intereses, por la sencilla razón de que quien la desarrolla es un hombre que vive y se desenvuelve en una sociedad.

Por tanto pienso que es válido hacer responsables a los científicos por las implicaciones que conlleva el que su trabajo sea utilizado ya no sólo por los

gobiernos del mundo sino también por transnacionales, sin que necesariamente éstos persigan fines benéficos para la humanidad, sino incluso poniendo en riesgo la vida sobre el planeta, escudándose en la neutralidad propia de la ciencia. “... *hay situaciones en las que los científicos y tecnólogos tienen responsabilidades morales que científicos y tecnólogos, es decir, por su mismo carácter de científicos o tecnólogos. Esto muestra que la ciencia y la tecnología no están libres de valores, ni son éticamente neutrales, y más aún, que los científicos y los tecnólogos pueden adquirir responsabilidades morales por la propia naturaleza de su trabajo*”⁸². Esto significa que hay que tener claro que el carácter ético de la ciencia se encuentra justo en su aplicación, en tanto que ésta puede ser o no utilizada para beneficio de la humanidad dependiendo de la voluntad e intereses de quienes hacen y aplican la ciencia.

Así, considero que no sólo es pertinente sino necesario y urgente atender los temas referentes a la cuestión de la deshumanización de la aplicación de la ciencia debido a que como vimos a lo largo del desarrollo de este apartado, hay un entrecruzamiento de conceptos que dan cuenta de hacia dónde nos dirigimos y cuáles son las perspectivas que se nos presentan como humanidad.

⁸² *Ibid*, p. 117.

Anexo B.

Patentes registradas de maíz transgénico⁸³

59122 Herculex ® RW gusano de la raíz del maíz Protección

Coleópteros del maíz resistente y tolerante a herbicidas, resistencia a los insectos con que confiere el *Cry34Ab1* y *cry35Ab1* genes de la bacteria común del suelo *Bacillus thuringiensis* y tolerancia a herbicidas conferida por el *pat* gen de *Streptomyces viridochromogenes*.

676, 678, 680

De amonio con esterilidad masculina y glufosinato de maíz tolerante a herbicidas producidos por la inserción de un gen que codifica el ADN adenina metilasa de *Escherichia coli* y fosfinotricina acetiltransferasa (*PAT*) de *Streptomyces viridochromogenes*, respectivamente.

(T25 x MON810)

T25 x MON810 es un apilado resistente a insectos y herbicidas de maíz tolerante hecha por cruzamiento convencional de ACS-ZMØØ3-2 y MON-ØØ81Ø-6. La inserción de fosfinotricina acetiltransferasa (*pat*) de genes de los actinomicetos aeróbicos *viridochromogenes Streptomyces* hace que la línea mejorada de maíz tolerante a la fosfinotricina herbicidas (glufosinato de amonio). Resistencia a los insectos es conferido por la inserción de una forma truncada de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki HD-1* que ofrece resistencia al ataque del barrenador del maíz europeo (*BCE*), *Ostrinia nubilalis*.

BT 11 (X4334CBR, X4734CBR) YieldGard ™ maíz

⁸³ Base de datos sobre patentes OMPI, Ginebra, Suiza. 2010

Resistente a insectos y herbicidas de maíz tolerante a la producida por la inserción de *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* para conferir resistencia al barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*), y la fosfinotricina N-acetiltransferasa (*PAT*) del gen que codifica *viridochromogenes Streptomyces* para conferir tolerancia a la fosfinotricina (*PPT*) herbicida, el glufosinato de amonio específicamente como un marcador de selección.

BT 176

Maíz resistente a insectos producida por la inserción de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*. La modificación genética ofrece la resistencia al ataque del barrenador del maíz europeo (*BCE*), *Ostrinia nubilalis*.

Bt11 x DAS 59122-7 x MIR604 x TC1507 x GA21 golpe de gracia NaturGard™ maíz

Rasgos apilados de maíz resistente a lepidópteros y coleópteros y tolerante al herbicida glufosinato y glifosato (modificado *cry1Ab*, *Cry34Ab1*, *cry35Ab1*, modificado *cry3Aa2*, *cry1F*, (Bt11 x *Bt Cry34 / 35Ab1* evento DAS-59122-7 x x MIR604 *Bt* línea de maíz 1507 x *Cry1F* GA21, la interfaz de usuario de la OCDE: SYN-BTØ11-1 x DAS-59122-7 x SYN-IR6Ø4-5 x DAS-Ø15Ø7-1 x MON-ØØØ21- 9), logra a través de mejoramiento convencional y selección.

BT11 x GA21 YieldGard™ Roundup Ready® de maíz

Uno de los rasgos apilados de maíz transgénico resultante de la fusión tradicional de la línea de maíz resistente a lepidoteran y tolerantes a los herbicidas-*BT11* y la tolerancia a herbicidas línea de maíz *GA21*.

Bt11 x 162 x MIR MIR 604 x TC1507 x GA21 Agrisure 3122

Rasgos apilados de maíz transgénico resistente a lepidópteros y coleópteros y tolerante al glufosinato y glifosato herbicidas por la presencia de modificación *cry1Ab*, modificado *Vip3A*, modificado *cry3Aa2*, *pat*, *cry1F* y *mEPSPS*, respectivamente, desarrolladas a través de mejoramiento convencional y selección.

Bt11 x 162 x MIR TC1507 x GA21

Rasgos apilados maíz resistente a lepidópteros y tolerante al herbicida glufosinato de y herbicida glifosato (modificado *cry1Ab*, modificado *Vip3A*, *cry1F*, *pat*, *mEPSPS*, *Zea mays*. subsp *mays* (L.) es llt) (Bt11 x MIR162 x Bt del maíz GA21 Cry1F line1507 ×, la interfaz de usuario de la OCDE: SYN-BTØ11-1 × SYN-IR162-4 × DAS-Ø15Ø7-1 x MON-ØØØ21-9), logra a través de mejoramiento convencional y selección.

BT11 x MIR162 x 604 x MIR GA21

Rasgos apilados de maíz transgénico resistente a lepidópteros y coleópteros y tolerante al glufosinato y los herbicidas de glifosato por la presencia de modificación *cry1Ab*, modificado *Vip3A*, modificado *cry3Aa2*, *Pat*, y *mEPSPS*, respectivamente.

Bt11 x MIR162 x MIR604 Agrisure™ 3100

BT11 x MIR162 x MIR604 ofrece protección contra los insectos contra el barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*), el barrenador del maíz del suroeste (*Diatraea grandiosella*), barrenador del tallo de maíz del sur (*Diatraea crambidoides*), maíz elotero (*Helicoverpa zea*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), gusano cogollero (*Pseudaletia unipunctata*), remolacha gusano cogollero (*Spodoptera exigua*), gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon*), en el oeste de frijol gusano cortador (*Striacosta albicosta*), barrenador de la caña (*Diatraea saccharalis*), barrenador del tallo común (*Papaipema nebris*), en el oeste de maíz gusano de la raíz (*Diabrotica virgifera virgifera*), en el norte gusano de la raíz del maíz (*Diabrotica barberi*), y el gusano de la raíz del maíz mexicano (*Diabrotica virgifera zea*). La tolerancia al glufosinato de amonio que contienen los herbicidas se confiere a través de la expresión de los *patrones* de genes derivados de la BT11.

BT11 x MIR604

El apilado híbrido BT11 x MIR604 expresa cuatro nuevas proteínas: la delta-endotoxina *Cry1Ab*, que confiere resistencia al barrenador europeo del maíz y otros lepidópteros, la proteína *PAT*, que le confiere tolerancia al herbicida glufosinato de amonio, el *mCry3A* delta-endotoxina, que confiere resistencia al maíz gusano de la raíz (*Diabrotica* especies), y la proteína que permite el crecimiento de *PMI* en la manosa como fuente de carbono y se utiliza como un marcador de selección.

BT11 x MIR604 x GA21

Este híbrido apilados expresa cinco nuevas proteínas: la delta-endotoxina *Cry1Ab*, que confiere resistencia al barrenador europeo del maíz y otros lepidópteros, la proteína *PAT*, que le confiere tolerancia al herbicida glufosinato de amonio, el *mCry3A* delta-endotoxina, que confiere resistencia al gusano de la raíz del maíz (*Diabrotica* especies), la proteína que permite el crecimiento de *PMI* en la manosa como fuente de carbono y se utiliza como un marcador de selección, y una proteína modificada *EPSPS*, que confiere tolerancia al herbicida glifosato. La proteína insecticida *Cry1Ab* producida por el *grito* gene *1AB* y *PAT* es producida por el *pat* gen, tanto desde el *BT11*, el *mCry3A* proteína insecticida producida por el *mcry* gen *3A* y *PMI* es producida por el *PMI* de genes, tanto de *MIR604*. La modificación de proteínas *EPSPS* se produce por la *mEPSPS* gen de *GA21*. Los nuevos rasgos de cada línea de los padres se han combinado, mediante el fitomejoramiento tradicional, para producir este nuevo híbrido.

CBH-351 StarLink

Este evento fue modificado genéticamente mediante la introducción de la *Cry9C* gen, aislado de la bacteria común del suelo *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), en una línea de maíz por la aceleración de partículas (biolística) de transformación. El *Cry9C* gen codifica para la proteína *Cry9C* control de insectos, una delta-endotoxina. Proteínas *Cry*, de los cuales *Cry9C* es una sola, actuar de forma selectiva la unión a sitios específicos localizados en el revestimiento del intestino medio de especies de insectos susceptibles. Con carácter obligatorio, se forman poros que interrumpen el flujo de iones del intestino medio, causando parálisis del intestino y eventualmente la muerte por sepsis bacteriana. *Cry9C* es letal sólo cuando son ingeridas por las larvas de los insectos lepidópteros (mariposas y polillas), y su especificidad de acción es directamente atribuible a la presencia de sitios de unión específicos en los insectos objetivo. No hay sitios de unión para las endotoxinas delta de *B. thuringiensis* en la superficie de las células intestinales de mamíferos, por lo tanto, al ganado y los seres humanos no son susceptibles a estas proteínas.

DAS 59122 x NK603 x TC1507Herculex XTRA™ x NK603

Un maíz apilados resistente a los insectos y tolerantes a los herbicidas convencionales derivadas de cruzamientos de DAS-59122-7 x DAS-Ø15Ø7-1 y MON-ØØ6Ø3-6. Resistencia a los insectos es conferido por la *Cry34Ab1*, *cry35Ab1* y *cryIF* genes de la bacteria común del suelo *Bacillus thuringiensis*, y la tolerancia al glifosato herbicida a través de la *CP4 EPSPS* genes de *Agrobacterium* ssp. cepa *CP4* y glufosinato de amonio tolerancia a los herbicidas a través de los *patrones* de genes de *viridochromogenes Streptomyces*.

DAS-59122-7 x NK603 Herculex ® RW Protección de gusano de la raíz con Roundup Leer

A lepidópteros apilados resistente a los insectos y maíz tolerante a herbicidas (glufosinato y glifosato), a través de la incorporación de la *cryIF* gen de *Bacillus thuringiensis* var. aizawai, *CP4 EPSPS* genes de *Agrobacterium* ssp. cepa *CP4* y los *patrones* de genes de *viridochromogenes Streptomyces*.

DBT418 Bt Xtra™ maíz resistente a insectos

Maíz de amonio herbicidas resistentes a insectos y tolerante al glufosinato de desarrollo mediante la inserción de la *cry1Ac* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. kurstaki y la fosfinotricina acetiltransferasa (*bar*) de genes de *Streptomyces hygrosopicus*.

DLL25 (B16) tolerantes a glufosinato de maíz

El maíz tolerante al herbicida glufosinato de amonio producido por la inserción de la fosfinotricina acetiltransferasa (*bar*) de genes de *Streptomyces hygrosopicus* que confiere tolerancia al herbicida fosfinotricina (glufosinato de amonio).

DP32138-1 / 2

DP-32138-1 es una línea de maíz genéticamente modificado para producir plantas masculinas estériles endogámicas / mujer para la generación de semillas de maíz híbrido que no es transgénica (conocida como "Tecnología de Producción de Semillas", Pioneer, 2009). *DP-32138-1* de maíz ha sido producido por la transformación utilizando desarmada de *Agrobacterium tumefaciens*. embriones inmaduros de Hi-II (*ms45/ms45*) estaban infectadas con *Agrobacterium* cepa *LBA4404* que contiene el plásmido *PHP24597*. Las plantas que contienen el *ADN* introducido se seleccionaron sobre la base de la producción de un marcador de color rojo y luego seleccionados para la fertilidad masculina.

Evento 3272

El maíz que contienen alfa-amilasa termoestable (optimizado para la producción de bioetanol) a través de la introducción del gen de *amy797E Thermococcales* (bacteria termoestable), que codifica para una alfa-amilasa termoestable.

Esta enzima separa el almidón en azúcar más pequeñas subunidades (sacarificación). Almidón de la división en el azúcar es el primer paso en la producción de bioetanol a partir de plantas. Plantas como el maíz, contienen de forma natural su propia amilasas. Que se destruyen, sin embargo, cuando el maíz se somete a altas temperaturas para la producción de etanol. Por lo general, los preparados complementarios amilasa se debe agregar. Amalyse estable al calor, expresada en 3273 hace que este paso innecesario.

Caso 98.140 Optimum™ GAT™

La línea de maíz tolerante a herbicidas dual 98140 ha sido modificado genéticamente para expresar las proteínas *GAT4621* y *ZM-HRA*. La proteína es un *GAT4621* acetiltransferasa glifosato (GAT), codificada por una forma optimizada de la *gat* gen de *Bacillus licheniformis*. Cuando se cultiva, la expresión de la proteína del maíz *GAT4621* en 98.140 confiere tolerancia al herbicida glifosato. La proteína *ZM-HRA* es una acetolactato sintasa (*ALS*) codificada por el gen *zm-hra*, una forma optimizada de la gen endógeno *als* de *Zea mays*. Cuando se cultiva, la expresión de la proteína *ZM-HRA 98140* en el maíz confiere tolerancia a herbicidas inhibidores de *ALS*, tales como clorimurón y tifensulfurón.

GA21 Roundup Ready ®

El maíz tolerante a glifosato creado mediante la introducción de un gen que codifica modificada 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), enzima que interviene en la vía shikimato bioquímicos para la producción de los aminoácidos aromáticos. El *bla* gen confiere tolerancia al antibiótico ampicilina y fue utilizado como un marcador de selección.

GA21 x MON810 Roundup Ready ™ ™ maíz YieldGard

Un algodón apiladas resistente a los insectos y tolerante al glifosato de origen de los convencionales de cruzamiento del maíz *MON-00021-9* y *MON-00810-6*. La tolerancia al herbicida glifosato producido por la incorporación del gen que codifica la *EPSPS 5* enolpyruvylshikimaete-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), que confiere tolerancia al herbicida glifosato y resistencia a insectos lepidópteros de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*.

* Aprobación de la UE vencimiento 18 de abril 2007, ninguna solicitud de renovación, la autorización no es válida.

LY038 Maverá ™ de maíz de alto valor con lisina

El maíz transgénico línea *LY038* fue modificado genéticamente para aumentar el nivel del aminoácido lisina en el grano para la alimentación animal, principalmente aves de corral y cerdos. Aves de corral y las dietas de cerdos sobre la base de grano de maíz suelen complementarse con lisina. El uso de *LY038* como ingrediente de los piensos que se espera para reducir o eliminar la necesidad de suplementos de lisina. La línea de maíz *LY038* contiene el *cordapA* gen de *Corynebacterium glutamicum*, que se introdujo el uso de micro-proyectiles bombardeo de las células de callos de maíz.

LY038 x MON810 Maveria TM de maíz de alto valor con lisina x YieldGard ®

Un maíz apilados resistente a los insectos y el aumento de la lisina, derivados de convencionales de cruzamiento de *REN-ØØØ38-3* y *MON-ØØ81Ø-6*. Un aumento en el contenido del aminoácido lisina se produce a través de la incorporación de la *cordapA* gen y la resistencia a insectos lepidópteros de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*. El *nptII* inserción del gen se eliminó mediante el sistema Cre / Lox siguientes transformación genética y la selección.

MIR 604 Agrisure RW gusano de la raíz del maíz protegido

Maíz resistente a los gusanos de la raíz del maíz (maíz, gusano de la raíz occidental: *Diabrotica vigifera vigifera*, en el norte de maíz gusano de la raíz: *D. berberi*, y mexicanos de maíz gusano de la raíz: *D. vigifera zea*) mediante la introducción de la *mcry3A* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* (regulado por un promotor derivado del gen metalotioneína-como el de *Zea mays*) y *PMI* de genes de *Escherichia coli* (regulada por el *ZmUbilnt* (*Zea mays* promotor del gen polyubiquitin y el primer intrón). El *PMI* gen codifica la enzima isomerasa fosfomanosa (*PMI*) que permite a las plantas a utilizar manosa como fuente de carbono y se utiliza como un marcador de selección.

MIR 604 x GA21 Agrisure ® GT / RW de maíz

Este maíz *GM* es un híbrido resultante de la hibridación de la línea de maíz *MIR604-5* y *GA21*. El híbrido expresa una novela *Bt* -toxina (*Cry3A*) que confiere resistencia a varias especies de colepteran. La proteína *EPSPS* conduce a una mayor tolerancia a herbicidas conteniendo glifosato (Roundup). El *PMI* -gen actúa como un marcador de selección. *MIR604* se transformó con *Agrobacterium tumefaciens* transferencia de genes mediada. *GA21* se transformó con el bombardeo con micropartículas.

MIR162

Evento de transformación de maíz *MIR162* ha sido desarrollado para contener proteínas *Vip3Aa* de *Bacillus thuringiensis* que es altamente tóxico para los *H. zea*, *S. frugiperda*, *A. ipsilon*, y *S. albicosta* larvas. En combinación con una *O. nubilalis* protegidos rasgo de maíz, la proteína *Vip3Aa* en *MIR162* puede proporcionar a los productores los medios para proteger sus cultivos de maíz de los daños causados por una amplia gama de plagas de lepidópteros.

Lun 87 460

Lun 87 460 se ha desarrollado a través de *Agrobacterium* mediada por la transformación de embriones de variedades de maíz convencional y expresa frío proteínas de choque B (CSPB) de *Bacillus subtilis* (Reino: Bacteria, Filo: Firmicutes Clase: Bacilos) y nptII de Tn 5 de *Escherichia coli*. Lun 87 460 fue desarrollado para proporcionar una menor pérdida de rendimiento bajo condiciones limitadas de agua en comparación con el maíz convencional. El alcance de la aplicación actual para la importación, procesamiento y todos los usos del maíz MON 87460 para alimentos y piensos. La gama de usos de este maíz para la alimentación humana y animal será idéntica a la amplia gama de usos equivalentes de maíz convencional.

MON 89034 x-1 x DAS1507 DAS 59122-7

Esta línea de maíz expresa dos Bt -toxinas codificadas por los genes *Cry1A.105* y *Cry2Ab2* de *Bacillus thuringiensis* en MON 89034 contra ciertas plagas de lepidópteros como gusano cogollero (*Spodoptera* sp.), gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon*), el barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*) y el gusano elotero (*Helicoverpa zea*), el *cry1F* gen en 1507-1 DAS en contra de ciertas plagas de lepidópteros, el *Cry34Ab1* y *cry35Ab1* genes en el DAS 59.122 contra plagas de coleópteros, y la fosfotricina N-acetilgen que codifica (PAT) de *Streptomyces viridochromogenes* que confiere tolerancia a la aplicación del herbicida glufosinato de amonio.

MON 89034 x NK603 Genuity VT PRO doble

El apilado híbrido MON89034 x NK603 expresa dos nuevas proteínas insecticidas y una proteína proporciona tolerancia al herbicida glifosato. La producción de este maíz para consumo humano (beneficio húmedo y seco de aceite de semillas o planta), y la comida y forraje para la alimentación del ganado. Estos materiales no se pueden cultivar fuera del área de la producción normal de maíz.

MON80100

El MON80100 línea de maíz transgénico fue modificado genéticamente para resistir barrenador del maíz europeo (BCE) por producir su propio insecticida. Esta línea fue desarrollada por la introducción de la *cry1Ab* gen, aislado de la bacteria común del suelo *Bacillus thuringiensis* (Bt), en la línea de maíz (Hi-II x FRB73) por la aceleración de partículas (biolística) de transformación. El *cry1Ab* gen produce la proteína Cry1Ab de control de insectos, una delta-endotoxina

MON802 YieldGard™ maíz

Resistente a insectos y glifosato, el maíz tolerante a herbicidas producidos por la inserción de la *cry1Ab* gen que codifica la proteína Cry1Ab de *Bacillus thuringiensis*, el gen de 5-enolpiruvilsiquimato-3-fosfato (EPSPS) de *A. tumefaciens* cepa CP4 y el *goxv247* gen aislado de la bacteria *Ochrobactrum anthropi* que codifica para una versión modificada de la enzima oxidasa glifosato. La neomicina fosfotransferasa II (TNP II) gen confiere resistencia al antibiótico kanamicina.

MON809

Maíz resistente al barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*) mediante la introducción de un material sintético *cry1Ab* gen. También tolerante al herbicida glifosato a través de la introducción de la versión bacteriana de la *epsps* gen que codifica una enzima de la planta, 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintasa (EPSPS) y glifosato-oxidoreductasa (*gox*).

MON810 YieldGard ®

Maíz resistente a insectos producida por la inserción de una forma truncada de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* HD-1. La modificación genética ofrece la resistencia al ataque del barrenador del maíz europeo (BCE), *Ostrinia nubilalis*.

MON810 x MON88017 YieldGard VT Triple

A apilados maíz resistente a insectos derivadas de cruzamientos convencionales de MON-88Ø17-3 y MON-ØØ81Ø-6. Resistencia al ataque de insectos se confiere a través de la expresión de una forma truncada de la *cry1Ab* gen y *cry3Bb1* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* HD-1 y la tolerancia a los herbicidas glifosato se produce mediante la introducción de la EPSPS genes de *Agrobacterium tumefaciens*, que confiere tolerancia a la herbicida Roundup (con el ingrediente activo glifosato).

MON832

La línea *MON832* de maíz fue desarrollado para permitir el uso del glifosato, el ingrediente activo en el herbicida Roundup ®, como una opción de control de malezas. Con el fin de obtener la tolerancia al herbicida glifosato campo, dos nuevos genes, *EPSPS* y *goxv 247*, se introdujeron el maíz por la aceleración de partículas (biolística) de transformación.

El caso del maíz se ha retirado de la liberación al ambiente y el uso de alimentación por el proponente

MON863 YieldGard ™ ™ gusano de la raíz del maíz

La línea de maíz *MON 863* fue producido usando técnicas de ADN recombinante para expresar la *cry3Bb1* gen que codifica una proteína insecticida específica de coleópteros de *Bacillus thuringiensis* (subsp. *kumamotoensis*) con el fin de controlar la infestación con el gusano la raíz del maíz (*CRW*, *Diabrotica* sp.). Este gen se introdujo en la línea pura a disposición del público, A634, por la aceleración de partículas (biolística) de transformación.

MON863 x MON810 YieldGard™™ gusano de la raíz del maíz

Apiladas híbridos de maíz resistentes a insectos derivadas de cruzamientos convencionales de MON-ØØ863-5 y MON-ØØ81Ø-6. El maíz incorpora una forma truncada de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* HD-1 que ofrece resistencia al ataque del barrenador del maíz europeo (BCE), y el *cry3Bb1* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kumamotoensis* que proporciona resistencia al gusano de la raíz del maíz. El *nptII* gen confiere tolerancia al antibiótico kanamicina.

MON863 x MON810 x NK603 Roundup Ready™™ maíz YieldGard

Apiladas resistente a los insectos y los herbicidas híbridos de maíz tolerantes derivadas de cruzamientos convencionales de la apilados híbrido MON-ØØ863-5 x MON-ØØ81Ø-6 y MON-ØØ6Ø3-6. Maíz incorpora una forma truncada de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* HD-1 que ofrece resistencia al ataque del barrenador del maíz europeo (BCE), y el *cry3Bb1* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kumamotoensis* que proporciona resistencia al gusano de la raíz del maíz. También contiene una *EPSPS* genes de *Agrobacterium tumefaciens* que produce 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), enzima que interviene en la vía shikimato bioquímicos para la producción de los aminoácidos aromáticos que proporciona tolerancia al herbicida glifosato.

MON863 x NK603 Roundup Ready™™ maíz YieldGard

Un maíz apilados resistente a los insectos y tolerante al glifosato de origen de los convencionales de cruzamiento del maíz MON-ØØ863-5 y MON-ØØ6Ø3-6. La tolerancia al herbicida glifosato producido por la incorporación del gen que codifica la *EPSPS 5* enolpyruvylshikimaete-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), que confiere tolerancia al herbicida glifosato y resistencia a insectos coleópteros de la *cry3Bb1* gen de *Bacillus thuringiensis*.

MON88017

Maíz con resistencia a gusano de la raíz del maíz y la tolerancia a los herbicidas glifosato, mediante la introducción de la *cry3Bb1* gen de *Bacillus thuringiensis* que confiere tolerancia a plagas de coleópteros, y el gen *EPSPS* de *Agrobacterium tumefaciens*, que confiere tolerancia al herbicida Roundup (ingrediente activo es el glifosato).

MON89034

La línea de maíz *MON89034* expresa dos *Bt*-toxinas codificadas por los genes *Cry1A.105* y *Cry2Ab2* de *Bacillus thuringiensis* que confieren resistencia a ciertas plagas de lepidópteros como gusano cogollero (*Spodoptera* sp.), gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon*), el barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*) y el gusano elotero (*Helicoverpa zea*).

MON89034 x MON88017 Genuity VT Triple PRO TM TM

El apilado de maíz híbrido F1 es el resultado de la hibridación de la endogámica de maíz *MON89034* (*MON-89034-3*) con *MON88017* (*MON-88017-3*) que tiene una resistencia a las plagas de coleópteros y lepidópteros y tolerancia al glifosato, herbicida.

MON89034 x TC1507 x MON88017 x DAS-59122-7 TM SmartStax

Apiladas resistente a los insectos y el maíz tolerante a herbicidas producidos por mejoramiento convencional cruz de líneas parentales: *MON89034*, *TC1507*, *MON88017*, y *DAS-59122*. Resistencia a la tierra por encima y por debajo de la tierra las plagas de insectos y tolerancia a glifosato y glufosinato de amonio que contienen los herbicidas.

MS3

Esterilidad masculina en maíz causadas por la expresión del gen de la ribonucleasa barnasa de *Bacillus amyloliquefaciens* y fosfinotricina acetiltransferasa (*bar*) gen que confiere tolerancia al herbicida glufosinato.

MS6 InVigor™ maíz

Maíz la esterilidad masculina sistema de visualización de tolerancia a los herbicidas glufosinato. Contiene la *barnasa* gen de *Bacillus amyloliquefaciens* y la *barra de* gen que codifica fosfinotricina N-acetiltransferasa de *Streptomyces hygroscopicus*.

NK603

Maíz tolerante al herbicida glifosato, producido por la introducción de un gen que codifica modificados (*EPSPS*), 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), enzima que interviene en la vía shikimato bioquímicos para la producción de los aminoácidos aromáticos.

NK603 x MON810

Un maíz apilados resistente a los insectos y tolerante al glifosato, derivadas de cruzamientos convencionales de *MON-ØØ6Ø3-6* y *MON-ØØ81Ø-6*. La tolerancia al herbicida glifosato producido por la incorporación del gen que codifica la *EPSPS 5* enolpyruvylshikimaete-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), que confiere tolerancia al herbicida glifosato y resistencia a insectos lepidópteros de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*.

NK603 x T 25

NK603 x T25 (OCDE identificador: *MON-ØØ6Ø3-6* x *ACS-ZMØØ3-2*) de maíz es un híbrido F1 resultantes de la hibridación tradicional del glifosato maíz tolerante a herbicidas NK603 endogámicas (*MON-ØØ6Ø3-6*) con el herbicida glufosinato de amonio maíz tolerante a puras T25 (*ACS-ZMØØ3-2*).

T14 Liberty Link™ de maíz

Maíz con tolerancia a los herbicidas fosfinotricina (glufosinato de amonio) conferido a través de la inserción de la fosfinotricina acetiltransferasa (*pat*) de genes de los actinomicetos aeróbicos *Streptomyces viridochromogenes*.

* Argentina derogó la autorización para su comercialización.

T25 Liberty Link™ de maíz

Maíz con tolerancia a los herbicidas fosfinotricina (glufosinato de amonio) conferido a través de la inserción de la fosfinotricina acetiltransferasa (*pat*) de genes de los actinomicetos aeróbicos *Streptomyces viridochromogenes*.

TC 1507 x 59122 x NK603 x MON810

El rasgo apilados maíz transgénico es un producto de la crianza tradicional con líneas de *GM TC1507 x DAS 59122 x MON 810 x NK603*. *TC 1507* contiene el *cry1F* gen de resistencia a los insectos y fosfinotricina N-acetil-gen que codifica (*PAT*) para la tolerancia al herbicida glufosinato de amonio. *DAS 59122* contiene el *PAT* gen y pueden resistir las plagas de coleópteros, debido a la presencia de *Cry34Ab1* y *cry35Ab1* genes. *MON 810* contiene *cry1Ab* de resistencia al barrenador del maíz europeo (*BCE*), *Ostrinia nubilalis*. *NK 603* tiene tolerancia al herbicida glifosato, producido por la introducción de un gen que codifica modificados (*EPSPS*), 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), enzima que interviene en la vía shikimato bioquímicos para la producción de los aminoácidos aromáticos.

TC1507 Herculex® I

Resistente a los insectos y el maíz tolerante al herbicida glufosinato de amonio producido por la inserción de la *cry1F* gen de *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* que confiere resistencia contra ciertas plagas de lepidópteros, tales como el barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*) y *Sesamia* spp, y la codificación de fosfinotricina N-acetil- gen (*PAT*) de *Streptomyces viridochromogenes* que confiere tolerancia a la aplicación del herbicida glufosinato de amonio.

TC1507 x DAS 59122-7 Herculex® XTRA

Un maíz apilados resistente a los insectos y tolerantes a los herbicidas convencionales derivadas de cruzamientos de *DAS-Ø15Ø7-1* con el *DAS-59122-7*. Resistencia a los insectos es conferido por la *cryIF*, *Cry34Ab1* y *cry35Ab1* genes de la bacteria común del suelo *Bacillus thuringiensis*, y tolerancia a herbicidas glufosinato mediante el gen *pat* de *Streptomyces viridochromogenes*.

TC1507 x DAS-59122 x NK603

Un maíz apilados resistente a los insectos y tolerantes a los herbicidas convencionales derivadas de cruzamientos de *DAS-59122-7* x *DAS-Ø15Ø7-1* y *MON-ØØ6Ø3-6*. Resistencia a los insectos es conferido por la *Cry34Ab1*, *cry35Ab1* y *cryIF* genes de la bacteria común del suelo *Bacillus thuringiensis*, y la tolerancia al glifosato herbicida a través de la *CP4 EPSPS* genes de *Agrobacterium* ssp. cepa *CP4* y glufosinato de amonio tolerancia a los herbicidas a través de los *patrones* de genes de *Streptomyces viridochromogenes*.

TC1507 x MON 810

Un rasgo de maíz apilados a partir de la cruz de *TC1507* x *MON 810*. El híbrido contiene rasgos de *TC1507* de resistencia a los insectos y el maíz tolerante al herbicida glufosinato de amonio producido por la inserción de la *cry1F* gen de *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* que confiere resistencia contra ciertas plagas de lepidópteros y la fosfotricina *N-acetil-gen* que codifica (*PAT*) de *Streptomyces viridochromogenes* que confiere tolerancia a la aplicación del herbicida glufosinato de amonio. *MON 810* es un maíz resistente a insectos producida por la inserción de una forma truncada de la *cry1Ab* gen de *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki HD-1*. La modificación genética ofrece la resistencia al ataque del barrenador del maíz europeo (*BCE*), *Ostrinia nubilalis*.

TC1507 x MON810 x NK603

El rasgo apilados maíz transgénico es un producto de la crianza tradicional con líneas de *GM TC1507 x MON 810 x NK603*. *TC 1507* contiene el *cry1F* gen de resistencia a los insectos y fosfinotricina N-acetil-gen que codifica (*PAT*) para la tolerancia al herbicida glufosinato de amonio. *MON 810* contiene *cry1Ab* de resistencia al barrenador del maíz europeo (*BCE*), *Ostrinia nubilalis*. *NK 603* tiene tolerancia al herbicida glifosato, producido por la introducción de un gen que codifica modificados (*EPSPS*), 5-enolpiruvil shikimato-3-fosfato sintasa (*EPSPS*), enzima que interviene en la vía shikimato bioquímicos para la producción de los aminoácidos aromáticos.

TC1507 x NK603 Herculex® I Protección de los insectos con Roundup Ready®

A lepidópteros apilados con resistencia a insectos y tolerantes a los herbicidas (glufosinato y glifosato) de maíz, a través de la incorporación de la *cry1F* gen de *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai*, *CP4 EPSPS* genes de *Agrobacterium* ssp. cepa *CP4* y los patrones de genes de *viridochromogenes Streptomyces*

TC6275

Resistente a los insectos y el maíz tolerante al herbicida glufosinato de amonio producido por la inserción de la *cry1F* gen de *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* que confiere resistencia contra ciertas plagas de lepidópteros, tales como el barrenador europeo del maíz (*Ostrinia nubilalis*) y *Sesamia* spp, y la fosfinotricina N-acetil-gen que codifica (*PAT*) de barras de genes de *Streptomyces hygrosopicus* que confiere tolerancia a la aplicación del herbicida glufosinato de amonio.