

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:
LOS CULTIVOS DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, SU COMERCIO E IMPACTO
EN LA ECONOMÍA INTERNACIONAL DURANTE EL PERIODO 1992-2008

PRESENTADO POR:
Patricia Lorena Canales Sanabria
Ligia Verónica Urbano Martínez

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIATURA EN RELACIONES INTERNACIONALES

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO DE 2010

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

M. Sc. Rufino Quezada

VICERRECTOR ACADÉMICO:

Licenciado Miguel Ángel Pérez

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:

Licenciado Óscar Noé Navarrete

SECRETARIO GENERAL:

Licenciado Douglas Vladimir Alfaro Chávez

FISCAL GENERAL:

Doctor René Madecadel Perla

FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES

DECANO:

Doctor José Humberto Morales

VICE DECANO:

Licenciado Óscar Mauricio Duarte Granados

SECRETARIO:

Licenciado Francisco Alberto Granados Hernández

ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES

DIRECTOR DE LA ESCUELA:

M. Sd Jorge Alberto Aranda

COORDINADOR DEL PROCESO DE GRADUACION:

MRI Efraín Jovel Reyes

DIRECTORA DEL PROCESO DE GRADUACION:

Licenciada Evelin Verónica Hernández Donaires

ÍNDICE

Introducción.....	vii
-------------------	-----

Capítulo I Historia del Origen de los Alimentos Transgénicos

1.1 Inicios de la Biotecnología.....	1
1.1.1 Revolución Verde.....	4
1.2 Primer Alimento Modificado Genéticamente.....	6
1.3 Concepto de Alimento Transgénico.....	7
1.3.1 Características de los Alimentos Transgénicos.....	7
1.4 Cultivos Transgénicos más comunes.....	8
1.4.1 Maíz.....	10
1.4.2 Soja.....	12
1.4.3 Algodón.....	14
1.4.4 Canola.....	15

Capítulo II Países con los Principales Cultivos de Alimentos Transgénicos en el Mundo

2.1 Antecedentes de los Principales Países Productores de Cultivos de Alimentos Transgénicos.....	19
2.1.1 Estados Unidos de América.....	19
2.1.2 Argentina.....	26
2.1.3 Canadá.....	40
2.1.4 Brasil.....	45
2.1.5 República de China Popular.....	55

Capítulo III Principales Empresas Multinacionales que Dominan el Mercado de los Alimentos Transgénicos

3.1 Monsanto.....	69
3.2 Syngenta.....	81
3.3 Dupont.....	105
3.4 Bayer.....	111

Capítulo IV Impactos de los Cultivos Transgénicos

4.1 Países Desarrollados.....	126
4.1.1 Económico.....	126
4.1.2 Salud.....	127
4.1.3 Medio Ambiente.....	130
4.1.4 Social.....	132
4.2 Países en Vías de Desarrollo – PVD.....	132
4.2.1 Económico.....	132
4.2.2 Salud.....	133
4.2.3 Medio Ambiente.....	134
4.2.4 Social.....	135
4.3 El Salvador.....	136
4.3.1 Político.....	140
4.3.2 Económico.....	154
4.3.3 Salud.....	155
4.3.4 Medio Ambiente.....	155

4.3.5 Social.....	156
4.4 Análisis de las Encuestas.....	156
4.4.1 Prueba Piloto.....	158
4.4.2 Resultado de las Encuestas: Mujeres.....	159
4.4.3 Resultado de las Encuestas: Hombres.....	172
4.5 Derechos de Propiedad Intelectual y el Desempeño de la Organización Mundial del Comercio en lo relativo a los Cultivos de Alimentos Transgénicos.....	185
Conclusiones.....	195
Recomendaciones.....	197

Índice de Cuadros, Gráficos, Mapas y Tablas

Gráfico1.1 Propiedades de los cultivos transgénicos.....	8
Gráfico 1.2 Cultivos transgénicos en el mundo 2004.....	9
Gráfico 1.3 Cultivos transgénicos en el mundo.....	10
Cuadro 1.1 Los cinco principales productores de soja-2008 (millones de toneladas).....	13
Gráfico 2.1 Superficie cultivada de AT por países.....	16
Mapa 2.1 Países y megapaíses agrobiotecnológicos 2008.....	18
Mapa 2.2 EE.UU.....	19
Cuadro 2.1 Hectáreas sembradas por productos.....	22
Gráfico 2.2 Rápido crecimiento en la adopción de cultivos de AT en EE.UU., período 1996-2008.....	23
Mapa 2.3 Argentina.....	26
Cuadro 2.2 Hectáreas sembradas en los períodos 2007-2008.....	27

Gráfico 2.3 Evolución de la superficie de siembra con OMG (Argentina).....	28
Cuadro 2.3 Cultivos que cuentan con permiso de Comercialización en Argentina (1996-2003).....	30
Mapa 2.4 Algodón y sus zonas de producción en Argentina.....	35
Cuadro 2.4 Integrantes de la CONABIA.....	36
Mapa 2.5 Canadá.....	40
Cuadro 2.5 Superficie cultivada de canola transgénica tolerante a herbicidas por hectáreas.....	41
Mapa 2.6 Brasil.....	45
Tabla 2.1 Exportaciones Agrícolas y Comercio Neto en Brasil en miles de millones de dólares para el período 2005-2006.....	49
Gráfico 2.4 Cultivos de soja transgénica y convencional registrados en Brasil noviembre 2007.....	51
Mapa 2.7 China.....	55
Cuadro 3.1 Porcentaje que tienen las EM en el mercado transgénicos.....	67
Cuadro 3.2 Línea de Productos de Rendimiento.....	87
Cuadro 3.3 Principales marcas de Productos.....	92
Cuadro 3.4 Lista de la marca seleccionada herbicidas selectivos.....	95
Cuadro 3.5 Lista seleccionada de marcas de herbicidas no selectivos.....	97
Cuadro 3.6 Marcas de Fungicidas.....	99
Cuadro 3.7 Marcas de Insecticidas para el cuidado del hogar.....	100
Cuadro 3.8 Lista de marcas claves en productos ornamentales	102

Cuadro 3.9 Lista de productos para césped.....	103
Cuadro 3.10 Marcas de semillas para cultivos agrícolas.....	104
Gráfico 3.1 Ventas años 2007-2008.....	113
Gráfico 3.2 Empleados años 2007-2008.....	113
Gráfico 3.3 Gastos de Investigación y Desarrollo años 2007-2008.....	113
Gráfico 3.4 Ventas en el año 2008.....	120
Gráfico 3.5 Ventas en el año 2008 por región.....	121
Tabla 3.1 Productos Top 10 en el año 2008.....	121
Mapa 4.1 El Salvador.....	136
Tabla 4.1 Listado de alimentos sospechosos de contener ingredientes transgénicos.....	138
Tabla 4.2 Edad de mujeres encuestadas UES.....	159
Gráfico 4.1 Resultado de la pregunta número 1 Mujeres UES.....	160
Gráfico 4.2 Respuesta a la pregunta número 2 Mujeres UES.....	161
Gráfico 4.3 Respuesta a la Pregunta número 3 Mujeres UES.....	161
Gráfico 4.4 Respuesta a la Pregunta número 4 Mujeres UES.....	162
Gráfico 4.5 Respuesta a la Pregunta número 5 Mujeres UES.....	163
Tabla 4.3 Edad de Mujeres encuestadas Metrocentro.....	164
Gráfico 4.6 Respuesta a la Pregunta número 1 Mujeres Metrocentro.....	165
Gráfico 4.7 Respuesta a la Pregunta número 2 Mujeres Metrocentro.....	166
Gráfico 4.8 Respuesta a la Pregunta número 3 Mujeres Metrocentro.....	166
Gráfico 4.9 Respuesta a la Pregunta número 4 Mujeres Metrocentro.....	167
Gráfico 4.10 Respuesta a la Pregunta número 5 Mujeres Metrocentro.....	168
Tabla 4.4 Edad de Hombres encuestados UES.....	172

Gráfico 4.11 Respuesta a la Pregunta número 1 Hombres UES.....	173
Gráfico 4.12 Respuesta a la Pregunta número 2 Hombres UES.....	174
Gráfico 4.13 Respuesta a la Pregunta número 3 Hombres UES.....	175
Gráfico 4.14 Respuesta a la Pregunta número 4 Hombres UES.....	176
Gráfico 4.15 Respuesta a la Pregunta número 5 Hombres UES.....	177
Tabla 4.5 Edad de Hombres encuestados Metrocentro.....	178
Gráfico 4.16 Respuesta a la Pregunta número 1 Hombres Metrocentro.....	179
Gráfico 4.17 Respuesta a la Pregunta número 2 Hombres Metrocentro.....	180
Gráfico 4.18 Respuesta a la Pregunta número 3 Hombres Metrocentro.....	180
Gráfico 4.19 Respuesta a la Pregunta número 4 Hombres Metrocentro.....	181
Gráfico 4.20 Respuesta a la Pregunta número 5 Hombres Metrocentro.....	182

Anexos

Anexo 1 Eventos de Transformación.....	199
Anexo 2 Historia de Syngenta.....	203
Anexo 3 Marcas de Insecticidas.....	207
Anexo 4 Miembros de Red Ciudadana.....	210
Anexo 5 Noticias.....	211
Anexo 6 Encuesta.....	220
Glosario.....	221
Índice de Siglas y Acrónimos.....	231
Bibliografía.....	233
Documentos Consultados.....	234
Legislaciones Consultadas.....	234
Sitios Web Consultados.....	235

Introducción

En un mundo excesivamente poblado, dominado por la globalización, es necesario contar con herramientas tecnológicas innovadoras que puedan satisfacer las demandas alimentarias de las personas, es por ello que la ingeniería genética por medio de la biotecnología busca mecanismos con los cuales se pueda incrementar la producción de alimentos, dado que los productos modificados genéticamente ofrecen un potencial de ahorro y a la vez mayor productividad.

Asimismo, se dice que los Alimentos Transgénicos son menos vulnerables a las bacterias, plagas y tienden a ser más resistentes que los cultivos tradicionales, es por eso que muchos países desarrollados están dedicando grandes extensiones de su territorio cultivable a este tipo de alimentos.

Existen dos posturas al respecto del cultivo y consumo de los Alimentos Transgénicos, en primer lugar existen países que defienden este tipo de cultivos alegando que beneficiarían a la población mundial y podrían erradicar el hambre en el mundo.

Los países que apoyan la postura anterior, agregan que por medio de la biotecnología se pueden llevar a cabo procesos agrícolas que anteriormente llevaban muchos años para ver resultados y conseguir efectos en los alimentos que eran sólo un sueño para los agricultores con las viejas técnicas de plantación (cruce y selección). También en esta misma postura, se encuentran las Multinacionales que se están lucrando con la comercialización de este tipo de Alimentos Transgénicos por medio de las patentes, entre estas empresas que dominan el mercado mundial de los transgénicos se encuentran: Monsanto, Aventis, Bayer, Syngenta, DuPont entre otras.

En segundo lugar se encuentran los países y organizaciones que están en contra de este tipo de alimentos, debido a la utilización de químicos para crearlos, (contaminación genética) , y además porque éstos alegan que se están alterando los organismos que la naturaleza ha creado y se experimenta con sus genes, lo cual afecta la biodiversidad en el planeta creando “mutaciones”, que se escapan del control del ser humano, así mismo, recalcar los riesgos sanitarios a largo plazo que estos Alimentos Transgénicos pueden

producir en los seres humanos o en los animales que son alimentados con transgénicos y la falta de un estudio exhaustivo o evaluación de los riesgos reales a corto –mediano y largo plazo que este tipo de alimentos puede generar, tales como: nuevas alergias, aparición de nuevos tóxicos, efectos inesperados en los seres humanos y animales, etc.

El presente trabajo se centrará en el análisis de la primera postura, ya que ésta presenta a los Alimentos Transgénicos como una de las alternativas más viables para que los países en vías de desarrollo puedan resolver fácilmente la mayoría de problemas que actualmente tienen para cultivar determinados alimentos y a su vez analizar el impacto que el uso y consumo de Alimentos Transgénicos producen en su economía.

Como estudiantes de la carrera de Licenciatura en Relaciones Internacionales, pretendemos conocer los orígenes, el carácter y las consecuencias del sistema capitalista mundial, con un interés especial por los temas del subdesarrollo, es por esto que el tema de investigación ha desarrollar en este trabajo, es considerado de suma importancia en el ámbito internacional, debido a las desigualdades en términos de desarrollo económico que enfrentan los países en vías de desarrollo; el objetivo que se persigue alcanzar es el de analizar si la comercialización de los Alimentos Transgénicos ha sido beneficiosa o no en los países en vías de desarrollo.

La estructura del siguiente trabajo de investigación estará dividida en cuatro capítulos, dentro de los cuales el primero abordará la historia del origen de los Alimentos Transgénicos, los inicios de la biotecnología, concepto, características y cultivos más comunes. El segundo capítulo titulado: Países con los Principales Cultivos de Alimentos Transgénicos en el Mundo, se estructurará de la siguiente manera: primero, los antecedentes de los países y sus principales cultivos, destacando los cinco países más importantes en este rubro los cuales son EE.UU., Argentina, Brasil, Canadá y China.

El capítulo tres aborda las principales empresas multinacionales que dominan el mercado de los Alimentos Transgénicos, por último el capítulo número cuatro que se titula:

Impactos tanto en los ámbitos económico, social, de salud y de medio ambiente que tienen los cultivos de Alimentos Transgénicos en la economía mundial.

El trabajo de investigación incluye un apartado en el cual se explicará el rol que desempeña la Organización Mundial del Comercio en lo relativo a los cultivos de Alimentos Transgénicos.

Además, se presenta el análisis de la encuesta realizada en este trabajo de investigación, la cual será el instrumento que ayudará al lector a formar una pequeña visión, de lo que la sociedad salvadoreña entiende por el concepto de Alimentos Transgénicos.

CAPÍTULO UNO

HISTORIA DEL ORIGEN DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

El origen de los alimentos transgénicos se remonta a la década de los años 50, cuando algunas empresas norteamericanas esparcían el cultivo del trigo. Es en el año de 1992 cuando se registra el primer alimento genéticamente modificado, el cual fue creado por una compañía norteamericana llamada Calgene, utilizando tecnología de manipulación genética a escala microscópica, este alimento fue denominado “Flavr Savr”, el cual era un tomate al que se le agregó un gen que interfería con la producción de proteínas y retrasaba la putrefacción.

Fue a partir de este nuevo avance científico que se abrieron las puertas a la producción industrial de alimentos genéticamente modificados, lo que a su vez desencadenó múltiples debates debido a su origen no natural, la producción, comercialización y consumo de éstos.

1.1 INICIOS DE LA BIOTECNOLOGÍA

Según el diccionario de la Real Academia la Biotecnología es: “el conjunto de técnicas que utilizan las propiedades bioquímicas de entidades biológicas para mejorar la producción agrícola a la fabricación industrial de compuestos químicos diversos”.

Es decir, es el conjunto de procedimientos que involucra el uso, transformación y modificación de organismos vivos, para la obtención de nuevos productos que son aplicados en agricultura, la alimentación, la medicina, y en otros sectores productivos.

La Biotecnología no es un área reciente para la humanidad actual ya que su desarrollo puede remontarse miles de años atrás, cuando el ser humano aprendió a producir algunos de sus alimentos tales como: queso, pan, cerveza, vino y algunos vegetales como los repollos de bruselas, la coliflor y el brócoli.

Esto quiere decir que en la antigüedad la humanidad ha venido realizando biotecnología de una manera empírica sin base científica, tal como lo hicieron los egipcios, los cuales fabricaban pan a partir del trigo en el año 4000 a.C.

Posterior a esta civilización surgieron personajes trascendentales para el estudio y desarrollo de la biotecnología, los cuales dejaron un aporte significativo para la misma.

Entre los más importantes se pueden mencionar:

1492 - CRISTOBAL COLÓN: A raíz del descubrimiento de América Cristóbal Colón y otros exploradores introdujeron maíz nativo de las Américas y papas provenientes de Los Andes en Sudamérica, al resto del mundo y fue de esta manera que los europeos adaptaron estos alimentos a sus condiciones de siembras.

1864 – LOUIS PASTEUR: Químico francés, quien desarrolló el proceso conocido como la Pasterización, el cual usa el calor para destruir los microorganismos que pueden causar daños en los productos alimenticios.

1865 – GREGOR MENDEL: Monje austriaco, botánico; quien estudió el principio de la herencia, experimentando con guisantes los cuales exitosamente entrecruzó y con esto demostró que las diferencias como el tamaño y color de la planta podrían ser atribuidos al traspaso de rasgos y genes.

1926 - HENRY WALLACE: Agricultor quien aplicó los principios de hibridización la cual consiste en el proceso de cruzar variedad de plantas para producir otras con rasgos más favorables o combinar genes de dos o más variedades de una especie de planta para producir semillas mejoradas y de mayor rendimiento. Wallace aplicó su innovación científica en un modelo de negocios, convirtiéndose en uno de los primeros dirigentes de Pioneer Hi-Bred International, Inc., el cual es hoy en día un negocio de DuPont.

1953 - JAMES WATSON Y FRANCIS CRICK: El primero biólogo y zoólogo estadounidense, el segundo físico y biólogo británico, famosos por ser los descubridores de la estructura de la molécula de ADN. La gente no sabía de donde provenían los genes hasta el descubrimiento del ADN o conocido también como ácido desoxirribonucleico, que fue descubierto y entendido en los primeros años de 1950. Rosalind Franklin, científico británico de la investigación del ADN formó las bases para que James Watson y Francis Crick descubrieran en 1953 la estructura del ADN, la que hoy se conoce como escalera de tipo doble hélice. “Para construir el modelo de ADN, Watson y Crick

imaginaron una escalera de cuerda que gira en forma de hélice, manteniendo los peldaños perpendiculares: Los dos lados de la escalera estarían formados por moléculas de glucido y fósforo dispuestas alternativamente. Los peldaños de la escalera se compondrían de las bases nitrogenadas: Adenina, Timina, Guanina, Citosina, un par de bases por cada travesaño. Por último, las bases se unirían mediante enlaces de hidrógeno.”¹

Watson y Crick perfeccionaron el modelo estructural del ADN que Franklin había explorado antes. La comprensión del ADN fue esencial para la exploración de la biotecnología. Las células son la unidad básica de la materia viva en todos los organismos, y el ADN lleva la información que determina que rasgos de la célula obtendrá. Con la biotecnología, los científicos pueden expresar rasgos favorables “tomando prestado” ADN de un organismo a otro. Desde el principio los científicos vieron el potencial de nuevos medicamentos diseñados para ayudar al cuerpo humano a hacer lo que por si mismo no podía hacer o generar, así como también mejorar las condiciones de los cultivos para protegerse de plagas.

1973 - STANLEY COHEN Y HERBERT BOYER: Ambos bioquímicos estadounidenses combinaron sus estudios en el área de la biotecnología y desarrollaron la tecnología del ADN recombinante, la cual consiste en tomar una molécula de ADN de un organismo y luego manipularla y ponerla de nuevo dentro de otro organismo. Por este descubrimiento y sus aplicaciones Boyer y Cohen iniciaron lo que hoy es la multimillonaria industria biotecnológica.

1980 - ACTUALIDAD: La biotecnología continúa siendo uno de los campos de investigación científica más desarrollados. Con los descubrimientos mencionados anteriormente, la biotecnología fue adquiriendo mayor relevancia debido a su aplicación rápida en áreas tan diversas como la industria alimenticia, la farmacéutica, los procesos de diagnósticos médicos y sus tratamientos, la industria química y la agricultura, en esta última el empleo de la ingeniería genética en el mejoramiento vegetal se llama agro-biotecnología o biotecnología vegetal.

¹ Retomado del sitio web: <http://www.upf.edu/materials/fhuma/revolucion/principal/adn/marderadn.htm>

“Los objetivos de la biotecnología vegetal son varios, y van desde aumentar la productividad de los cultivos hasta generar mejores alimentos o fabricar medicamentos en plantas. Así, podemos distinguir tres "olas" de cultivos transgénicos:

Primera ola: Se refiere a los cultivos en los que se han mejorado rasgos agronómicos, como la tolerancia a un herbicida o la resistencia a una plaga. Son ejemplos de esta ola los cultivos transgénicos que se comercializan hoy en el mundo: soja tolerante al herbicida glifosato, maíz resistente a insectos, papaya resistente a virus, entre otros.

Segunda ola: Se refiere a los cultivos que generan alimentos más sanos y nutritivos que los convencionales. Son ejemplos el arroz con alto contenido beta-caroteno, maíz con alto contenido de lisina, papas que absorben menos aceite, maní hipoalergénico, etc.

Tercera ola: Se refiere al empleo de las plantas como fábricas de moléculas de interés industrial, como medicamentos, vacunas, biopolímeros, etc.”²

1.4.5 REVOLUCIÓN VERDE

Revolución Verde es el nombre con el que se conoció al importante incremento de la producción agrícola que tuvo origen en México a partir de 1943, como consecuencia del empleo de técnicas de producción modernas, concretadas en la selección genética y la explotación intensiva de monocultivos permitida por el regadío y basada en la utilización masiva de fertilizantes, pesticidas y herbicidas.

Además se le conoce al período que abarca más o menos de 1960 a 1990, cuando hubo un auge en la productividad agrícola en el mundo en desarrollo. En esos decenios, en muchas regiones del mundo, especialmente en Asia y América Latina, la producción de los principales cultivos de cereales (arroz, trigo y maíz) se duplicó con creces, gracias a la expansión de semillas y técnicas agrarias de alta productividad.³

² Retomado de documento pdf titulado: La biotecnología, los alimentos y la salud
<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/doc/documentos/pdf/la-biotecnologia-salud.pdf>

³ Artículo retomado : <http://www.fao.org/kids/es/revolution.html>

En 1963 año en que se llevó a cabo el Congreso Mundial de la Alimentación, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación) decidió impulsar un plan de desarrollo agrario a nivel mundial (el World Plan for Agricultural Development) debido a la necesidad creciente de alimentos causada por el aumento de la población mundial. Este plan recibió el apoyo de las Fundaciones Rockefeller y Ford.

La primera es una organización fundada por el industrial estadounidense John D. Rockefeller, la cual en el ámbito del desarrollo internacional centra su atención en el estudio de las ciencias agrícolas, sanitarias y demográficas. La segunda creada por Edsel Ford (hijo de Henry Ford) es una fundación caritativa, creada para financiar programas que promueven la democracia, reduzcan la pobreza, promuevan la cooperación internacional y el desarrollo humano.

Algunos de los logros más importantes de la revolución verde fueron el desarrollo de variedades de trigo, arroz y maíz con las que se multiplicaba la cantidad de grano que se podía obtener por hectárea. Se trataba de plantas de tallo corto que resistían mejor el viento y cuyo crecimiento rápido permitía hasta tres cosechas al año.

Cuando a lo largo de los años 1960 y 1970 se fueron introduciendo estas mejoras en Latinoamérica y Asia, muchos países que hasta entonces habían sido desprovistos en la producción de alimentos pasaron a ser exportadores. Así la India, país que sufría periódicas hambrunas, pasó a producir suficiente cereal para toda su población; Indonesia que tenía que importar grandes cantidades de arroz se convirtió en país exportador.

“En los países en desarrollo las cosechas de cereales crecieron a un ritmo del 2% anual entre 1961 y 1980 (trigo 2,7%, arroz 1,6%). En casos como el de Filipinas el incremento superó el 3% anual. Lo cierto es que el alcance y generalización de semillas y técnicas fue muy diferente en cada país y, así, puede decirse que afectó notablemente a algunos países de América Latina y el Sudeste Asiático, mientras su incidencia en África fue casi nula. Se calcula que en 1980 el 27% de las semillas en el conjunto de países en desarrollo correspondían a esas variedades, pero mientras en América Latina ese porcentaje era del 44%, en África era de sólo del 9% (Crump, 1998:117).”⁴

⁴ Retomado del sitio web: <http://dicc.hegoa.efaber.net/listar/mostrar/192>

Sin embargo, la revolución verde trajo consigo aspectos negativos entre los cuales se encontraban la utilización de grandes cantidades de fertilizantes y pesticidas, problemas de almacenaje perjudiciales, excesivo costo de semillas y tecnología complementaria, la dependencia tecnológica, la mejor adaptación de los cultivos tradicionales eliminados o la aparición de nuevas plagas.

1.2 PRIMER ALIMENTO MODIFICADO GENÉTICAMENTE

El primer alimento disponible para el consumo producido por la ingeniería genética fue el tomate "Flavr Savr". Este fue producido en 1992 por la compañía californiana, Calgene y fue hasta el 18 de mayo de 1994, que la Food and Drug Administration (FDA) autorizó la comercialización del primer alimento con un gen extraño para el consumo humano.

Este primer alimento modificado genéticamente estuvo disponible únicamente un par de años antes que la producción del mismo cesara debido a sus altos costes de producción y eventualmente fue adquirido por la compañía Monsanto.

Mediante la utilización de la Ingeniería Genética, existen diferentes posibilidades de mejora vegetal. En el caso de los tomates "Flavr Savr" se inhibe una enzima llamada poligalacturonasa, responsable del ablandamiento y envejecimiento del fruto maduro. Al no ser activo, este proceso es muy lento y los tomates pueden recogerse ya maduros y comercializarse directamente. Los tomates normales se recogen verdes y se maduran artificialmente antes de su venta con etileno, por lo que su aroma y sabor son inferiores a los madurados de forma natural. En este caso, el alimento no contiene ninguna proteína nueva.

A partir de la creación de este tomate genéticamente modificado, se han obtenido centenares de vegetales con genes ajenos insertados, que se encuentran en distintas etapas de su comercialización, desde los que representan ya un porcentaje importante de la producción total en algunos países hasta los que están pendientes de autorización.

1.3 CONCEPTO DE ALIMENTO TRANSGÉNICO

La palabra “transgénico” proviene de “trans” (cruzar de un lugar a otro) y “génico” (referido a los genes), es decir, es todo aquel organismo que tiene incorporado un gen extraño.

“Un alimento transgénico es aquel obtenido a partir de un organismo modificado por ingeniería genética. En otras palabras, es aquel alimento obtenido de un organismo al cual se le han incorporado genes de otras especies para producir una característica deseada. Ejemplo: tomar los genes de un pescado, que le permiten resistir el frío, e incorporarlos en un tomate, agregar genes de otras plantas a las papas para aumentar su resistencia a ciertos insectos y gusanos.”⁵

Es decir, son organismos cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no ocurre en el apareamiento o recombinación natural, por la introducción de genes de otras especies.

1.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Las ventajas ofrecidas por la biotecnología de modificación genética se aplican con el fin de mejorar los cultivos de AT. Estos cultivos poseen algunas características que los hacen diferentes de los cultivos tradicionales, entre las cuales se pueden mencionar:

- Resistencia a enfermedades, plagas e insectos.
- Resistencia a sequías y temperaturas extremas.
- Aumentos en la fijación de nitrógeno (permitiendo reducir el uso de fertilizantes).
- Resistencia a suelos ácidos y/o salinos.
- Resistencia a herbicidas (permitiendo eliminar maleza sin afectar el cultivo).
- Mejoramiento en la calidad nutricional.
- Modificaciones para obtener cosechas más tempranas.
- Mejor manejo de postcosecha.
- Una vida más larga.

⁵ Retomado del sitio web: http://www.rlc.fao.org/es/nutricion/educa/nb6/css/nb6_10.htm

Gráfico 1.1
Propiedades de los cultivos transgénicos



Fuente: Gráfico retomado de la página web:
<http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article3175>

1.4 CULTIVOS TRANSGÉNICOS MÁS COMUNES

Los principales cultivos genéticamente modificados en el mundo son: soja, maíz, algodón y canola (conocida también como colza), siendo la soja el cultivo con mayor porcentaje de producción a nivel mundial.

En algunos países, estos cultivos transgénicos han desplazado notablemente los cultivos tradicionales provocando que los pequeños campesinos tengan que abandonar sus tierras, agravando la crisis de pobreza y de inseguridad alimentaria, además de generar despoblamiento del mundo rural, ruina de la agricultura, contaminación, entre otros.

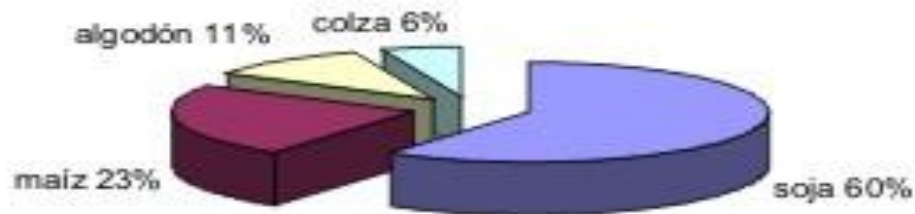
Entre algunos de los datos más difundidos sobre superficie de cultivos transgénicos están los aportados por los informes anuales del Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA), un organismo privado creado por instituciones y empresas cuyo objetivo es extender el uso de la biotecnología en países de desarrollo.

Según el informe del ISAAA correspondiente al año 2008: “ La superficie global dedicada a la producción de cultivos biotecnológicos ha mantenido su fuerte crecimiento en 2008 hasta alcanzar los 125 millones de hectáreas, o bien, utilizando una unidad de medida más precisa, 166 millones de «hectáreas-evento» en 2008, la superficie global dedicada a

la producción de cultivos biotecnológicos ha mantenido su fuerte incremento hasta alcanzar los 125 millones de hectáreas, partiendo de los 114,3 millones de 2007.”⁶

Gráfico 1.2
Cultivos transgénicos en el mundo 2004

CULTIVOS TRANSGENICOS EN EL MUNDO 2004
La práctica totalidad corresponde a 4 cultivos

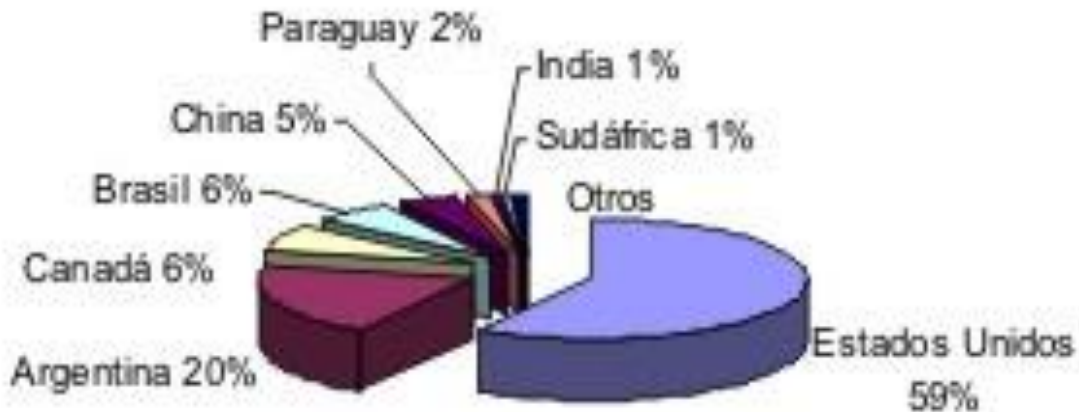


Fuente: Gráfico retomado del documento titulado: “Productos transgénicos actualmente en el mercado”. http://cls.casa.colostate.edu/CultivosTransgenicos/sp_current.html#greenpeace

⁶ Retomado del documento: Resumen Ejecutivo- Situación Mundial de la Comercialización de Cultivos Biotecnológicos / Transgénicos en 2008. Del sitio web: [http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/39/executivesummary/pdf/Brief%2039%20-%20Executive%20Summary%20-%20Spanish%20\(Spain\).pdf](http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/39/executivesummary/pdf/Brief%2039%20-%20Executive%20Summary%20-%20Spanish%20(Spain).pdf)

Gráfico 1.3
Cultivos transgénicos en el mundo

CULTIVOS TRANSGENICOS EN EL MUNDO



Fuente: Gráfico retomado del documento titulado: "Productos transgénicos actualmente en el mercado". http://cls.casa.colostate.edu/CultivosTransgenicos/sp_current.html#greenpeace

1.4.1 MAÍZ

El maíz transgénico es aquel maíz al que se le introducen artificialmente características biológicas nuevas provenientes de otras especies de animales, plantas o bacterias, para que adquiera capacidades excepcionales como la resistencia al uso de herbicidas, matar insectos que la atacan y que sus semillas pierdan la propiedad de reproducirse naturalmente. Se trata, entonces de la creación de nuevas variedades que no existen como tales en la naturaleza, sino que han sido creadas de manera completamente artificial.

Estos nuevos organismos transgénicos han estado provocando propiedades indeseadas, para los consumidores (como la producción de alergias o la resistencia a antibióticos) así como para la relación de estos organismos con otras especies de su medio ambiente (provocando la muerte de insectos no deseados o contaminación por polinización de otras

especies nativas de maíz). Algunas de las características más destacables que le han sido incorporadas al maíz transgénico son: resistencia a ciertos herbicidas, control contra gusanos y plagas, producción de antimetabolitos, entre otras.

A nivel mundial se pierden millones de toneladas de maíz a causa de plagas, como el gusano barrenador o taladro, que recién salido del huevo penetra en el tallo de la planta y come todo su interior. La pérdida generada repercute en las actividades de los sectores agropecuario, alimenticio e industrial, debido a que el maíz se utiliza en la alimentación de ganado, producción de harina, tortillas, aceite, almidón, edulcorantes y alcohol. Asimismo, del maíz se extraen diferentes sustancias que sirven para elaborar antibióticos, jabones, productos cosméticos, pegamentos y pinturas.

Ante esta problemática, diversas instituciones y empresas dedicadas a la agrobiotecnología han buscado producir un maíz modificado genéticamente para hacerlo resistente a plagas, enfermedades y pesticidas. Una de las empresas que más ha invertido en investigación biotecnológica es el laboratorio suizo Novartis, que ha producido un maíz transgénico denominado Bt, protegido contra el gusano barrenador o taladro, pues este último afecta una parte de la cosecha. Por ejemplo, en una misma superficie, el cultivo de esta variedad de maíz posibilita obtener cosechas mayores que con las de una variedad no modificada.

El Maíz Bt se utiliza en las tareas agrícolas para combatir las plagas que dañan a los cultivos de col, papa y maíz, desde hace años se emplea la proteína insecticida de la bacteria del suelo *Bacillus Thuringiensis* (Bt) en forma de productos pulverizados, que se rocían en la tierra, mismos que se descomponen y transforman con gran rapidez en sustancias inofensivas, lo que es ideal desde el punto de vista ecológico. No obstante, existe una desventaja con esta aplicación, ya que una vez que el gusano barrenador se encuentra dentro del tallo del maíz, está protegido contra los productos que contienen Bt.

Sin embargo, debido a los adelantos en biotecnología, Novartis logró introducir dicha proteína a la planta para atacar al gusano. De esta manera, el maíz Bt se produce mediante el empleo de una técnica que consiste en extraer porciones suplementarias de ADN (ácido desoxirribonucleico) de la bacteria *Bacillus thuringiensis* (de ahí su nombre Bt). Esas porciones de ADN son incorporadas genéticamente a la semilla de maíz, lo que

le dan a éste la capacidad de producir una proteína insecticida para defenderse contra el gusano barrenador, que no es tóxica a muchas especies útiles. Así, la oruga muere después de dar un mordisco al tallo u hoja del maíz Bt.

“Una vez realizada la introducción de la bacteria del suelo Bt para la tolerancia a las plagas, a la planta se le incorpora genéticamente una proteína denominada PAT (en el proceso de selección de maíz Bt), que a su vez la hace resistente a los herbicidas. Mediante la aplicación de esta técnica, la planta queda preparada para resistir el ataque del gusano barrenador y herbicidas, señala Novartis.”⁷

Lo anterior representa ventajas al productor, pues en primer lugar obtiene un ahorro al no adquirir mayor cantidad de plaguicidas, lo que significa un impacto benéfico sobre el medio ambiente. Y en segundo lugar, la planta del maíz no sufrirá daños con la utilización de herbicidas para atacar malezas, lo cual sí puede ocurrir con una variedad no modificada.

1.4.2 SOJA

En 1995 hace su aparición un producto revolucionario que venía a resolver la penuria habitual de los productores agrarios, acosados por los altos costos de producción, se trataba de una variedad de soja denominada transgénica. Esta propiedad, su transgenicidad, lograda a través de la inclusión, por ingeniería genética, de un gen derivado de la caléndula, la hace resistente al glifosato, un herbicida de alta potencia que suprime todas las malezas que compiten por los nutrientes del suelo.⁸

El glifosato es un veneno para hierbas y plantas que mata la mayor parte de las especies, incluyendo a la soja no transgénica, y que, por lo tanto, no podía ser aplicado a los cultivos, ya que los mataba. Existen sin embargo unas pocas bacterias que pueden resistir naturalmente al glifosato sin sufrir serios daños. Una vez que se pudo aislar el gen que le daba resistencia y protección a esas bacterias, los científicos lo introdujeron en la soja mediante ingeniería genética, creando la soja transgénica resistente al herbicida más poderoso, al veneno mortal. De esta manera cuando se aplica glifosato no se destruye la

⁷ Retomado del sitio web : <http://www.invdes.com.mx/antiores/Diciembre1999/htm/maiz.html>

⁸ Retomado del sitio web:

<http://buenasiembra.com.ar/ecologia/agricultura/alerta-soja-transgenica-83.html>

soja transgénica y se controlan así las malezas que dificultan el crecimiento de la soja sin ser necesario mayores laboreos, ni gastos en maquinaria, combustible, etc. Las primeras plantas de soja resistentes a glifosato fueron denominadas evento 40-3-2.

Los productores adoptaron la soja porque su cultivo es más barato y les deja más ganancias con cuidados mínimos, poco personal, poca maquinaria y poco combustible. La empresa Monsanto, productora de la semilla transgénica y del herbicida de marca comercial Roundup, protege su investigación científica mediante patentes que obligan al productor a pagar regalías sobre la parte de cosecha que utiliza para volver a sembrar.

Cuadro 1.1

Los cinco principales productores de soja-2008 (millones de toneladas)

Los cinco Principales productores de soja - 2008 (millones de toneladas)	
 Estados Unidos	84,50
 Brasil	64,0
 Argentina	48,0
 China	16,0
 India	8,7

Fuente: Datos retomados del sitio web:

http://www.agropanorama.com/news/006_junio2008/03_16a20/01_global_ProduccionMundialSoja.htm

1.4.3 ALGODÓN

Ciertas compañías utilizan la ingeniería genética para alterar la naturaleza del algodón y que resulte de distintos colores. Empresas multinacionales como Monsanto han producido semillas de las que se obtienen distintos colores, el más famoso es el azul índigo que se utiliza en la confección de los jeans.

Otras, en cambio, utilizan la biotecnología para generar fibras mucho más largas y resistentes. La empresa Natural Cotton Colors patentó, en 1990, dos variedades de algodón de colores naturales: marrón y verde.

Pero no todas las variaciones genéticas de este cultivo apuntan a su coloración. Muchas de las modificaciones buscan hacer que la planta sea más resistente a algunos tipos de plagas, como la variedad Bt Cotton; o resistentes a los herbicidas como la variedad Roundup Ready, de Monsanto, resistente al glifosato (Roundup).

Varios estudios demuestran que los cultivos de algodón transgénico no tienen un rendimiento mayor que los del algodón convencional, una de las promesas de las compañías que desarrollan variedades genéticamente modificadas. Tampoco reducen la cantidad de pesticidas químicos necesarios para su cultivo, dándose casos en los que su uso se dispara, provocando otros problemas como la aparición de variedades de hierbajos e insectos resistentes a los mismos.

El algodón Bt ha sido promocionado como el cultivo transgénico más exitoso, especialmente en países del Tercer Mundo, sin embargo hay muchas evidencias de que a pesar de las promesas hechas por las empresas biotecnológicas, la realidad es muy distinta, no sólo porque el comportamiento del cultivo no es óptimo, sino porque el algodón Bt promueve un modelo agrícola que esclaviza a los agricultores a un paquete tecnológico compuesto por semillas patentadas y alto uso de insumos agrícolas y con una producción destinada a la exportación.

El cultivo de algodón, debido a la forma como se lleva a cabo, presenta varios problemas de plagas, las mismas que son controladas con plaguicidas, lo que ha causado serios

problemas de salud en los trabajadores algodoneros. Como alternativa se ha desarrollado el llamado algodón Bt. Este es un algodón al que se le ha introducido el gen de una bacteria, *Bacillus thuringensis* que produce toxinas letales a varios grupos taxonómicos de insectos.⁹

1.4.4 CANOLA

La canola es una mezcla de dos palabras: canadiense y aceite. La canola fue desarrollada por cultivadores canadienses con técnicas tradicionales de cultivo, específicamente por sus cualidades nutricionales. Las semillas se comprimen, obteniéndose el aceite de canola para consumo humano, y el resto se procesa para obtener alimento para ganado, reconocida ya por sus beneficios para la salud y se están llevando a cabo más investigaciones para mejorar aún más el perfil nutricional de la canola.

La canola conocida también como colza, es una planta oleaginosa que se cultiva en EE.UU., y Canadá. La canola transgénica o Roundup Ready es tolerante al herbicida Roundup: la planta sigue viva cuando todas las demás plantas mueren.¹⁰

⁹ Retomado del sitio web:

http://www.ecoportat.net/contenido/Temas_Especiales/Transgenicos/El_algodón_Bt_Invade_el_Tercer_Mundo

¹⁰ Retomado del sitio web : <http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Uruguay/librillo/libro2.html>

CAPÍTULO DOS

PAÍSES CON LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN EL MUNDO

Posterior a la creación del primer AT, se continuó con la elaboración de diversos cultivos de AT con el objetivo de mejorar su rendimiento y durabilidad; debido a la aceptación que estos mismos recibieron a nivel mundial, se da su comercialización que inicia a finales de los años 90.

Con el paso de los años, estos cultivos de AT han sido acogidos en mayor escala a una tasa sin precedentes por diversos países en el mundo. Según un informe publicado en febrero de 2008 por el Servicio Internacional para la Adquisición de las Aplicaciones Agrobiotecnológicas (conocido por sus siglas en inglés ISAAA, las cuales se utilizarán para referirse a dicho término en lo que resta del documento), desde su comercialización inicial en 1996, el área global de los cultivos de AT pasó de 1,7 millones de hectáreas en seis países, a 114, 3 millones de hectáreas en 23 países en 2007. Durante el período de 1996- 2007, el área sembrada con transgénicos en todo el mundo fue de 690 millones de hectáreas.

Gráfico 2.1

Superficie cultivada de AT por países



Fuente: Gráfico retomado del documento titulado: “Productos transgénicos actualmente en el mercado”. http://cls.casa.colostate.edu/CultivosTransgenicos/sp_current.html#greenpeace

Como se observa en el gráfico anterior son seis los países que producen el 99% de cultivos de AT del total mundial. Los principales productores son EE.UU (63%), Argentina (21%), Canadá (6%), Brasil (4%), China (4%) y Sudáfrica (1%).

Los datos más difundidos sobre cultivos de AT, son los aportados por los informes anuales del ISAAA (ver mapa 2.1 el cual ilustra el área global de cultivos de AT en el año 2008) el cual es un organismo privado creado por instituciones y empresas para extender el uso de la manipulación genética en países en desarrollo y la aceptación pública de esta tecnología. El ISAAA está apoyado directamente por las grandes EM biotecnológicas, como Monsanto, Syngenta Bayer y Dupont, y uno de sus principales objetivos es la transferencia de aplicaciones biotecnológicas del sector privado del Norte a las instituciones del Sur.

Mapa 2.1

Países y megapaíses agrobiotecnológicos 2008

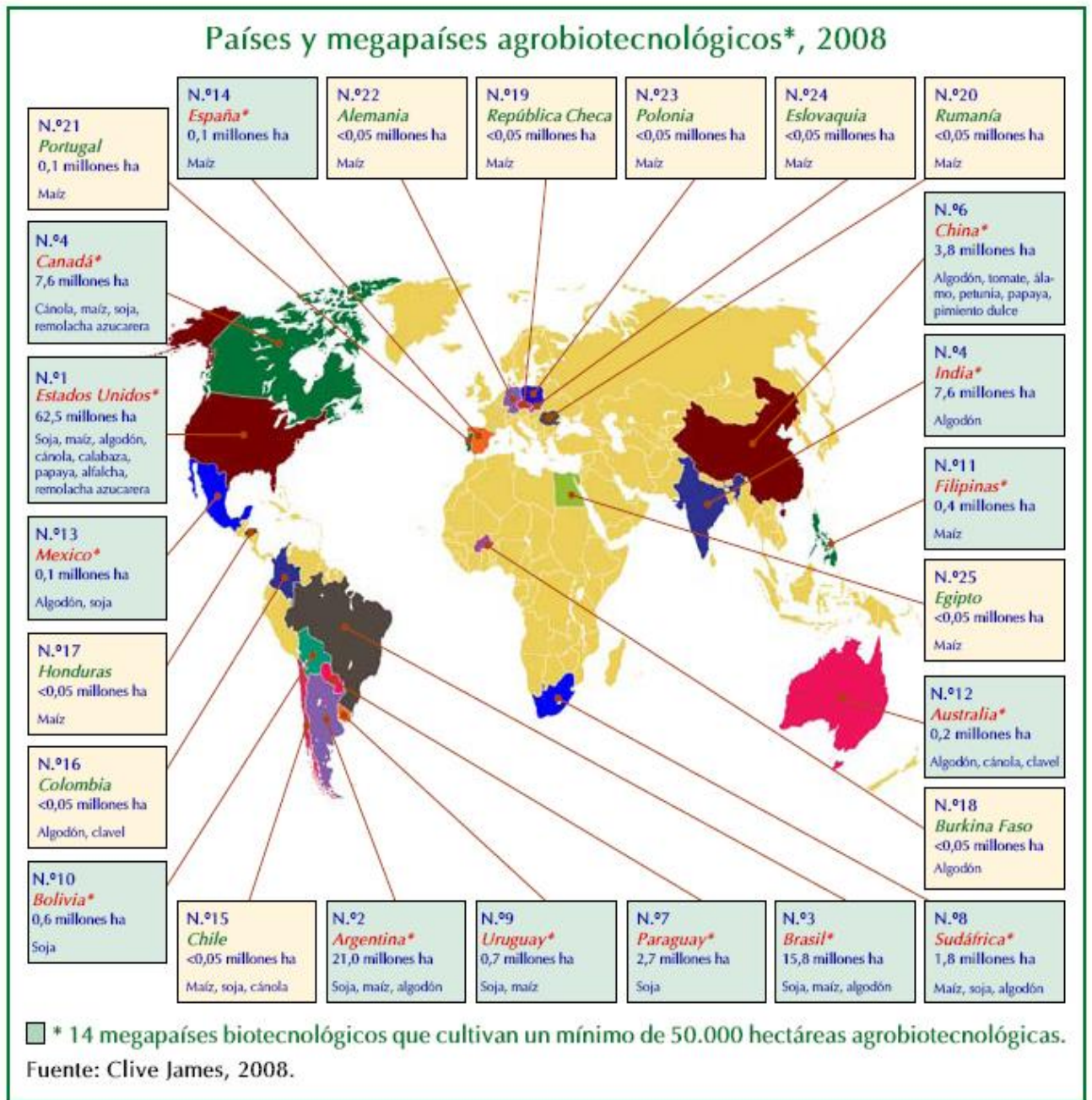


Figura 1. Mapa mundial de países y megapaíses agrobiotecnológicos en 2008

Fuente: Informe del ISAAA brief 39, Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/transgénicos en 2008, por Clive James, Fundador del ISAAA y Presidente del Consejo de Administración. Del sitio Web <http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/default.asp>

2.1 ANTECEDENTES DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CULTIVOS DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

En la actualidad son varios los países que están desarrollando y aplicando mejores técnicas en lo relativo a los cultivos de AT como por ejemplo: mayor resistencia a insectos, plagas, hongos y bacterias; mayor tolerancia a los herbicidas que sirven para matar plantas indeseadas. Por otro lado, en lo relativo a los alimentos que son producidos por estos cultivos de AT, éstos poseen características especiales que les son atribuidas mediante el uso de la biotecnología, entre estas características se encuentran: una lenta maduración de los frutos y vegetales, frutas más grandes, dulzura mejorada, un crecimiento más rápido y uniforme, nutrientes adicionales, un procesamiento más fácil.

Entre los principales países productores de cultivos de AT se pueden mencionar: EE.UU., Canadá, Brasil, Argentina y China.

2.1.1 ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Mapa 2.2
EE.UU.



Fuente: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/maps/maptemplate_us.html

EE.UU., es un país situado en América del Norte, comprendiendo también un estado en Oceanía, situado entre los países de Canadá y México. Está formado por 50 estados federales; su área es de 9, 826,675 km², lo cual lo ubica en el puesto número tres según el tamaño de su territorio a escala de países, cuenta con una población de 307, 212,123 habitantes, es el cuarto país más poblado del mundo.¹¹

Los Estados Unidos de América es uno de los seis países fundadores de la biotecnología aplicada a los de cultivos de AT, habiendo comercializado maíz, soja, algodón y papa transgénica en 1996, este fue el primer año de la comercialización mundial de cultivos biotecnológicos.¹²

EE.UU., continuó siendo el país líder en biotecnología en el año 2007, con un crecimiento continuo impresionante, particularmente en términos de maíz transgénico. El total de hectáreas plantadas de soja, maíz, algodón, canola, alfalfa, calabaza y papaya transgénica fue de 57,7 millones, superando por 3,1 millones de hectáreas de los 54,6 millones de hectáreas plantadas en el año 2006. Estas 3,1 millones de hectáreas incrementadas en el año 2007 en comparación al año 2006, son el segundo incremento más grande en términos absolutos en dicho año.¹³

El total de maíz transgénico plantado en el año 2007, fue de 37,9 millones de hectáreas (el más alto desde que en el año 1944, fueron plantadas 38,7 millones de hectáreas).El área de cultivos de maíz ha aumentado en EE.UU., debido a los precios internacionales favorables y por el incremento en la demanda de etanol y fuertes ventas de exportación.¹⁴

En el año 2007, la superficie total plantada de soja transgénica que fue de 25,8 millones de hectáreas, se redujo en un 15% en comparación con la superficie sembrada en el año 2006, que fue de 30,3 millones de hectáreas. El 2007 fue considerado el año con la menor siembra de hectáreas de soja desde 1995. La principal razón de la disminución del cultivo

¹¹Datos retomados de The World Factbook de la página oficial de la CIA:

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/us.html>.

¹² Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

¹³ Idem.

¹⁴ Idem.

de soja transgénica es que los agricultores han pasado al cultivo de maíz, que es más rentable.¹⁵

El total de las plantaciones de algodón transgénico fue de 4,4 millones de hectáreas en el año 2007, que estuvo 28% por debajo de los 6,0 millones de hectáreas sembradas en 2006 y que además fue el área de cultivo más baja desde 1989. Entre las razones principales de la fuerte caída en el área de cultivos de algodón transgénico en el año 2007 se encontraban: los bajos precios internacionales del algodón y precio más alto del maíz, que llevó a los productores a cambiar a los mayores beneficios que se podrían hacer con el maíz, que también ofrecía un mercado más seguro.¹⁶

En el año 2007, las hectáreas de cultivos de canola transgénica crecieron un 12% a 478,947 hectáreas en comparación con las 422,672 hectáreas en el año 2006. El estado con el cultivo de Canola más importante en EE.UU., Dakota del Norte plantó una cifra récord de 425,000 hectáreas.¹⁷

En el año 2006, el total de hectáreas sembradas de forraje de alfalfa (incluye lo cosechado como heno de alfalfa y heno de alfalfa verde y tajada) fue aproximadamente el mismo que el año anterior, es decir 1,3 millones de hectáreas, lo que fue sembrado en primavera y otoño. La alfalfa se siembra como cultivo de forraje, pastoreo y para la alimentación de los animales. (Ver cuadro 2.1 que compara los datos de hectáreas sembradas por productos.)

¹⁵, Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

¹⁶ Ídem.

¹⁷ Ídem.

Cuadro 2.1
Hectáreas sembradas por productos

Cultivos	Año 2006	Año 2007
Maíz	-	37,9 millones de hectáreas
Soja	30,3 millones de hectáreas	25,8 millones de hectáreas
Canola	422,672 millones de hectáreas	4,78 millones de hectáreas
Algodón	6,0 millones de hectáreas	4,4 millones de hectáreas
Alfalfa	1,3 millones de hectáreas	-

Fuente: Elaboración propia

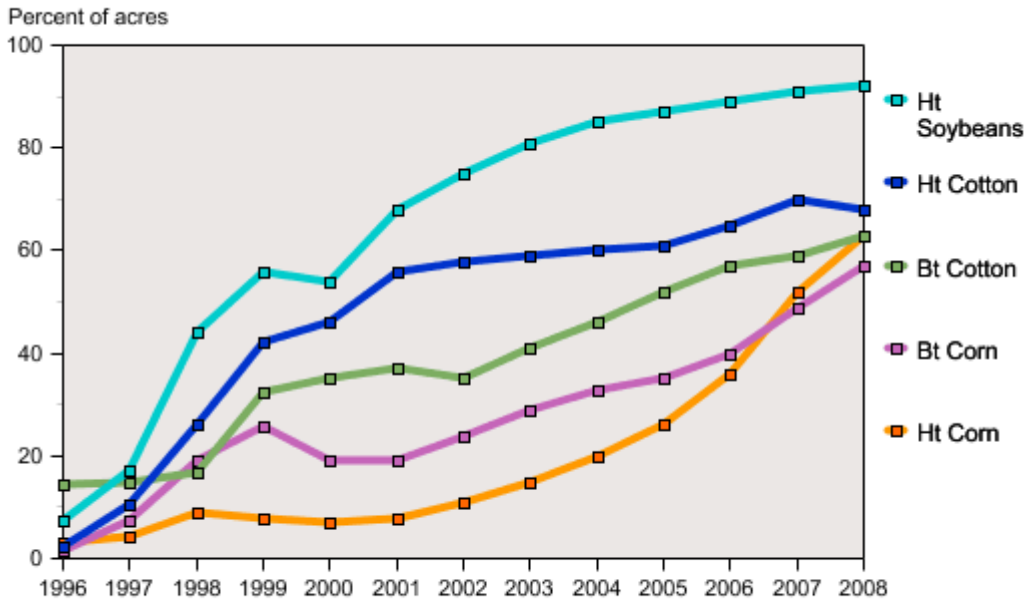
En el año 2007, los EE.UU., seguía creciendo más con los cultivos biotecnológicos (57,7 millones de hectáreas) que cualquier otro país en el mundo, equivalente al 50% de las hectáreas de cultivos biotecnológicos a nivel mundial. Ese mismo año el aumento fue de 3,1 millones de hectáreas de cultivos de AT, equivalente a un 6% de crecimiento anual en términos de aumento del número de hectáreas.¹⁸ (Ver gráfico 2.2 sobre el rápido crecimiento en la adopción de cultivos de AT en EE.UU., periodos 1996-2008).

¹⁸ Datos retomados del documento: Informe del ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

Gráfico 2.2

Rápido crecimiento en la adopción de cultivos de AT en EE.UU., periodo 1996-2008

Rapid growth in adoption of genetically engineered crops continues in the U.S.



Data for each crop category include varieties with both HT and Bt (stacked) traits.
Source: 1996-1999 data are from Fernandez-Cornejo and McBride (2002). Data for 2000-08 are available in tables 1-3.

El aumento es alto por varias razones. En primer lugar, hubo un aumento sustancial de maíz transgénico, reflejando un crecimiento fuerte y tolerancia a los herbicidas, con menos hectáreas de maíz Bt. En segundo lugar, hubo un incremento sustancial en la plantación total de la superficie de maíz para etanol, sin embargo, estos fueron compensados por la disminución en plantaciones de soja transgénica y algodón transgénico.

De los 57,7 millones de hectáreas de cultivos transgénicos plantados en los EE.UU., en el año 2007, aproximadamente 21,0 millones de hectáreas, equivalentes al 37%, frente al 28% en 2006, tenían ya sea dos ó tres características específicas.¹⁹

Los dos productos con características añadidas por medio de la biotecnología son el maíz transgénico y los cultivos de algodón, con dos genes diferentes resistentes a los insectos entre estos: barrenador europeo del maíz y el que controla al gusano en la raíz del maíz,

¹⁹ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

o dos rasgos colocados por la biotecnología uno para la resistencia a insectos y otro para la tolerancia a los herbicidas en la misma variedad, tanto en el maíz y el algodón. Los productos de maíz modificado cuentan con dos características añadidas (genes) una para el control de insectos y la otra para la tolerancia a herbicidas. En consecuencia, el total de hectáreas con cultivos de AT en los EE.UU., en 2007 fue de aproximadamente 87,1 millones en comparación con 57,7 millones de hectáreas de cultivos transgénicos en años anteriores.²⁰

Sin embargo, la tasa de crecimiento real de los cultivos transgénicos en los EE.UU., para el año 2007, fue de un 25%, debido al incremento en el número de hectáreas de cultivos de AT que fue de 69,9 millones de hectáreas en 2006 y luego 87,1 millones de hectáreas en 2007.²¹

El crecimiento particularmente rápido en hectáreas con características específicas (transgénicas) en los EE.UU., en el año 2007 se debe al aumento considerable de maíz transgénico que ocupaba sólo el 65% de la superficie total de maíz de 32,2 millones de hectáreas en 2006, pero ocupó el 77% de la superficie total de maíz (una cosecha de maíz más grande) de 37,9 millones de hectáreas en 2007. El alto crecimiento en hectáreas con características específicas en el 2007, fue acentuado por el aumento del 20% de la superficie sembrada total de maíz y el aumento en las tasas de adopción de cultivos biotecnológicos en 2007. Cabe señalar que el primer cultivo de maíz con características triples (modificadas) que los EE.UU., introdujo en el año 2005 en aproximadamente medio millón de hectáreas, aumentó a más de 2 millones de hectáreas en el año 2006 y más del triple en 2007.²²

En el año 2007, a nivel mundial la cantidad de hectáreas con características especiales (transgénicas) fue de 143,7 millones en comparación con sólo 117,7 millones de hectáreas en el año 2006, equivalente a una tasa de crecimiento del 22%. Así, la aparente tasa de crecimiento del 12%, basado en un aumento de 102 millones de hectáreas en 2006 a 114,3 millones de hectáreas en el año 2007, subestima la tasa de crecimiento real del 22%, basado en el crecimiento en hectáreas con características específicas

²⁰ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

²¹ Ídem.

²² Ídem.

(transgénicas) de 117,7 millones hectáreas transgénicas en el año 2006 hasta 143,7 millones" hectáreas transgénicas" en 2007.²³

En los EE.UU., los OMG requieren la aprobación del Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal del Departamento de Agricultura (conocido por sus siglas en inglés APHIS-USDA) en lo relativo a sus impactos sobre los demás cultivos; además de la Agencia de Protección Ambiental (conocida por sus siglas en inglés EPA) que se encarga de verificar si tanto las semillas y los agroquímicos acompañantes de estas mismas son seguros para el ambiente y de la Agencia de Alimentos y Medicamentos (conocida por sus siglas en inglés FDA), en cuanto a si son seguros para la alimentación de personas y animales (Datos retomados del Departamento de Agricultura de los EE.UU., conocido por sus siglas en inglés USDA).

Agricultores de EE.UU., han adoptado ampliamente la ingeniería genética en los cultivos desde su introducción en 1996, a pesar de la incertidumbre sobre la aceptación de los consumidores y los impactos económicos y ambientales. La soja y el algodón transgénico con rasgos de resistencia a los herbicidas han sido los cultivos transgénicos más ampliamente y rápidamente adoptados en los EE.UU., seguido del algodón y maíz resistentes a insectos.

²³ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

2.1.2 ARGENTINA

Mapa 2.3
Argentina

Argentina se encuentra situado en el extremo sureste de América. Por su extensión territorial de 2.780.400 km², es el segundo país más extenso de América del Sur, cuarto en el continente americano y octavo en el mundo, con una población de 40, 913,584 habitantes, además está ubicado en el puesto número treinta y dos en la escala de países más poblados a nivel mundial²⁴.

Argentina es uno de los seis países fundadores de los cultivos creados a partir de la biotecnología, después de haber comercializado la soja RR y el algodón Bt en el año 1996.

Fuente de mapa: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/maps/maptemplate_ar.html



Este país se mantuvo como segundo productor de cultivos de AT a nivel mundial en el año de 2007, aumentando sus hectáreas cultivadas a 19.1 millones de hectáreas en dicho año, abarcando el 19% de hectáreas en cosechas de cultivos de AT en todo el mundo.

En comparación con el año 2006, el aumento que se dio en el año 2007 fue de 1.1 millones de hectáreas, equivalentes a un índice de crecimiento anual del 6%. De las 19,1 millones de hectáreas cosechadas con cultivos de AT en Argentina en los años 2007-2008 respectivamente, 16,0 millones de hectáreas fueron exclusivamente de soja

²⁴ Datos retomados de The World Factbook de la página oficial de la CIA: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ar.html>

transgénica, 2,8 millones de hectáreas de maíz transgénico y aproximadamente 400,000 hectáreas de algodón igualmente transgénico. Lo cual lo convierte en uno de los mayores exportadores de granos.²⁵ (Ver cuadro 2.2 que muestra las hectáreas sembradas en los años 2007-2008 de cada cultivo).

Cuadro 2.2
Hectáreas sembradas en los períodos 2007-2008

Cultivos	Hectáreas sembradas
Soja	16,0 millones
Maíz	2,8 millones
Algodón	400,00 millones

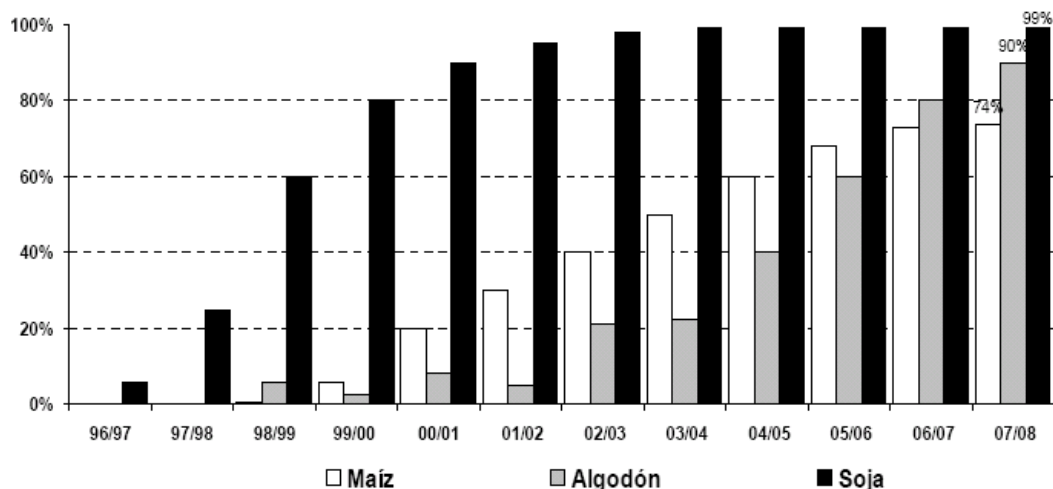
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos mencionados anteriormente.

Un análisis del ISAAA en el año 2007, señaló que la cosecha de los cultivos de AT, particularmente de la soja RR®, generó un aumento en la renta de los campesinos que se dedican a dicha cosecha, de aproximadamente \$20 mil millones de dólares en las décadas de los años 1996 a 2005, generando muchos trabajos, una soja de mayor calidad para los consumidores, mejores beneficios para el ambiente, ya que no utilizan tantos herbicidas y con las nuevas prácticas de siembra se conserva la humedad del suelo, lo cual permite cultivar el doble de soja transgénica.

En Argentina la superficie de los cultivos de AT se ha ido incrementado desde sus inicios, convirtiendo a la soja transgénica en el cultivo más sembrado y que además tiene un papel muy importante en dicho país. (Ver gráfico 2.3 donde se muestra la evolución de la superficie de la siembra con OMG).

²⁵ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

Gráfico 2.3
Evolución de la superficie de siembra con OMG (Argentina)



Evolución de la superficie con cultivos transgénicos en Argentina, expresada como porcentaje del área total de cada cultivo. Fuente: ArgenBio, 2008.

Además señalando que la rápida adopción de los cultivos de AT fueron el resultado de varios factores entre los cuales se encontraban: una industria establecida de la semilla; un sistema regulador que proporcionó un sistema responsable, oportuno y rentable para los productos creados a partir de la biotecnología y una tecnología de alto impacto. Las ventajas totales para Argentina en la primera década en los años 1996 a 2005, fueron de: \$19,7 mil millones de dólares para la soja tolerante a los herbicidas; \$482 millones de dólares para el maíz resistente a los insectos en los años de 1998 a 2005 y \$19,7 millones de dólares para el algodón resistente a los insectos en los años 1998 a 2005.²⁶

La introducción del uso de AT en Argentina inició en el año 1991, ya que existía un creciente interés por parte de compañías internacionales, así como también de algunos grupos de investigaciones nacionales para la realización de estudios y ensayos con OMG. A raíz de esto se creó una instancia de consulta y apoyo técnico para asesorar al

²⁶ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

secretario de agricultura, ganadería, pesca y alimentación en la formulación e implementación de la regulación para la introducción y liberalización al ambiente de materiales animales y vegetales, obtenidos mediante la Ingeniería Genética, esta instancia fue: la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (conocida por sus siglas CONABIA que serán utilizadas en lo que resta del documento).

En los períodos de 1991 a 2002 se autorizaron quinientos sesenta y cinco permisos para la liberalización al medio ambiente de los siguientes cultivos de AT: maíz, soja, algodón, trigo, colza, alfalfa, arroz y papa. Las principales características que fueron introducidas a estos cultivos fueron la tolerancia a herbicidas y la resistencia a insectos (ver cuadro 2.1 el cual muestra otras características introducidas a estos cultivos).

El cultivo de AT que ocupa el primer lugar que se cosecha en Argentina es la soja RR, y es por eso que se han desarrollado estudios para el mejoramiento de este cultivo, por ejemplo: sojas GM de alto contenido oleico (conteniendo una composición de aceites mejorada), sojas con alto contenido de lisina (un aminoácido esencial en la alimentación) y plantas de alfalfa que expresan proteínas que al ingerirse podrían servir de vacunas contra las enfermedades a los potenciales consumidores de estas plantas (en este caso el ganado o las aves).

Cuadro 2.3**Cultivos que cuentan con permiso de comercialización en Argentina (1996-2003)**

Especie	Característica introducida	Evento de Transformación (ver anexo 1)	Solicitante	Resolución SAGPyA
Soja	Tolerancia a glifosato	"40-3-2"	Nidera S. A.	SAGPyA N° 167 (25-3-96)
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	"176"	Ciba-Geigy	SAGPyA N° 19 (16-1-98).
Maíz	Tolerancia a de Glufosinato Amonio	"T25"	AgrEvo S. A.	SAGPyA N° 372 (23-6-98)
Algodón	Resistencia a Lepidópteros	"MON 531"	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N°428 (16-7-98).
Maíz	Resistencia a Lepidópteros	"MON 810"	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N° 429 (16-7-98).
Algodón	Tolerancia a glifosato	"MON 1445"	Monsanto Argentina S.A.I.C.	SAGPyA N° 32 (25-4-01).
Maíz	Resistente a Lepidópteros	"Bt 11"	Novartis Argentina S.A.	SAGPyA N° 392 (27-7-01).

Fuente: Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA).

La soja fue el primer cultivo de AT en el mercado argentino, a la cual se le incorporó una característica específica a través de la biotecnología; este cultivo de AT representa el 100% de la soja cultivada en Argentina. La soja ha sido mejorada a través de la biotecnología para tolerar las aplicaciones de herbicida a base de glifosato (el cual es un compuesto de amplio espectro que elimina las malezas, además este provoca la muerte

de las plantas sensibles a él, ya que inhibe la acción de una enzima implicada en la síntesis de aminoácidos aromáticos, esenciales para la síntesis proteica).

La soja transgénica tolerante a glifosato, se obtiene al insertarle a la planta un gen extraído de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*. Este gen codifica para la síntesis de una enzima que no es afectada por el glifosato. Por lo tanto, al expresar este gen bacteriano, la planta de soja resulta tolerante al herbicida glifosato y sobrevive a su aplicación, mientras que las malezas que no tienen el gen que confiere tolerancia a glifosato, se mueren.

La utilización de soja transgénica permite controlar las malezas con glifosato que, a diferencia de los herbicidas utilizados en la agricultura tradicional, es más barato y de fácil degradación en el suelo, lo que evita efectos residuales que puedan perjudicar a futuros cultivos, así como a la contaminación del medioambiente.

“En 1996 fueron inscritas en el Registro Nacional de Propiedad de Cultivares las primeras variedades de soja tolerante a glifosato y ya en la campaña 97/98 se sembraron en la Argentina 1,750,000 de hectáreas, que llegaron a 15,2 millones en la campaña 2005/2006, a 15,8 millones en la campaña 2006/2007 y 16,6 millones de hectáreas en la campaña 2007/2008. Actualmente se encuentran disponibles en el mercado más de 70 variedades de soja tolerante a glifosato, adaptadas a una amplia gama de regiones y necesidades. Las evaluaciones muy detalladas sobre seguridad alimentaria confirman que estas nuevas variedades de soja son iguales a otras variedades comerciales en cuanto a sus propiedades nutritivas, a su composición y que no presentan riesgos para la salud o para el ambiente”.²⁷

La variedad transgénica de maíz tolerante a herbicidas (glifosato), se generó de la misma manera que la soja tolerante a este herbicida como se mencionó anteriormente. Esta nueva característica permite controlar las malezas que afectan al cultivo de maíz. Este cultivo de AT se aprobó en Argentina. Como en el caso de la soja, esta nueva característica permite controlar las malezas y en su segunda campaña de siembra se

²⁷ Retomado: Boletín El Cuaderno de Por qué Biotecnología, edición número 43 titulado: “Los Cultivos Transgénicos en Argentina – PARTE I”, http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_44.asp?cuaderno=44#arriba

cultivaron 70,000 hectáreas, posteriormente en la campaña de los años 2006-2007 se cultivaron 217,000 hectáreas y unos datos más recientes demuestran que en la campaña de los años 2007-2008 se cultivaron 369,000 hectáreas.²⁸

Maíz resistente a insectos (maíz Bt)

La biotecnología ofrece en la actualidad una solución efectiva contra el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*), un insecto que constituye la principal plaga de los cultivos de maíz en Argentina. Mediante técnicas de ingeniería genética se ha logrado que las plantas de maíz produzcan una proteína insecticida que elimina a las larvas que se alimentan de sus hojas o tallos. A este maíz transgénico con propiedades insecticidas se lo denomina maíz Bt, ya que el gen que codifica para la proteína insecticida y que se introduce en la planta mediante ingeniería genética, proviene de la bacteria *Bacillus thuringiensis*.

El *Bacillus thuringiensis* es un tipo de microorganismo que habita normalmente el suelo y contiene unas proteínas tóxicas para ciertos insectos. Estas proteínas, denominadas Cry, se activan en el sistema digestivo de la larva y se adhieren a su epitelio intestinal. Ésto provoca la parálisis del sistema digestivo del insecto, que deja de alimentarse y muere a los pocos días.

En resumen, el maíz Bt es un maíz transgénico que produce en sus tejidos las proteínas Cry. Así, cuando las larvas del barrenador del tallo intentan alimentarse de la hoja o del tallo del maíz Bt, mueren. Las toxinas Cry son consideradas inocuas para mamíferos, pájaros e insectos “no-blanco”. Los beneficios que presenta el maíz Bt se centran en la posibilidad que tiene el agricultor de cultivarlo usando menos insecticidas, lo que constituye, además, un beneficio directo para el medio ambiente.

El maíz Bt fue aprobado en marzo del año 2005, al mismo tiempo se le incorporó dos nuevas características las cuales fueron: resistencia al ataque de insectos lepidópteros y tolerancia a la aplicación del herbicida glufosinato de amonio.²⁹

²⁸ Retomado: Boletín El Cuaderno de Porqué Biotecnología, edición número 43 titulado: “Los Cultivos Transgénicos en Argentina, PARTE I”, http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_44.asp?cuaderno=44#arria

Entre las plagas que controla, las más importantes en Argentina (principalmente en el noroeste argentino) son el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y el barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*), aunque también controla otras como la oruga de la espiga (*Heliopsis zea*) y la oruga cortadora (*Agrotis ipsilon*). Este maíz transgénico contiene una copia del gen cry1F de la bacteria *Bacillus thuringiensis* var. *azawai*, que codifica para la proteína Bt y una copia del gen pat, de la bacteria *Streptomyces viridochromogenes*, que codifica para una enzima que confiere tolerancia al herbicida glufosinato de amonio.

En el año 2007, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) de la Nación Argentina aprobó el primer evento apilado que combina las características de resistencia a insectos (Bt) y la tolerancia al herbicida glifosato en la misma planta. La posibilidad de tener en una misma planta más de un rasgo ventajoso es un objetivo siempre buscado por los mejoradores, en este caso, se trata de la combinación de dos rasgos transgénicos -de resistencia a insectos y de tolerancia a herbicidas – en híbridos de maíz, lo que genéricamente se denomina “stack” o evento acumulado. El término “evento acumulado” (también llamado apilado, combinado, o stack) hace referencia a la combinación de características en un mismo híbrido por cruzamiento entre líneas parentales genéticamente modificadas que contienen los eventos correspondientes.³⁰

El 28 de mayo de 2008, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) de la Nación autorizó la siembra, consumo y comercialización del segundo evento apilado de Argentina que combina las características de resistencia a insectos lepidópteros y tolerancia a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio. Este maíz fue originado por el cruzamiento convencional de los parentales correspondientes. Los genes introducidos le confieren al nuevo maíz resistencia al herbicida glufosinato de amonio y protección contra las tres principales plagas del maíz en este país (resistencia al barrenador del tallo, *Diatraea saccharalis* y al gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda*, y control parcial a isoca de la espiga, *Heliopsis zea*).³¹

Por otra parte, los genes introducidos también le proporcionan resistencia al herbicida glifosato. Así, esta combinación de eventos le otorga a las plantas de maíz una protección

²⁹ Retomado: Boletín El Cuaderno de Porqué Biotecnología, edición número 43 titulado : “Los Cultivos Transgénicos en Argentina, PARTE I”, http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_44.asp?cuaderno=44#arri

³⁰ Ídem.

³¹ Ídem.

contra insectos y permite el uso de herbicidas de amplio espectro para el control de malezas. Actualmente, el 90% del maíz cultivado en Argentina es transgénico.

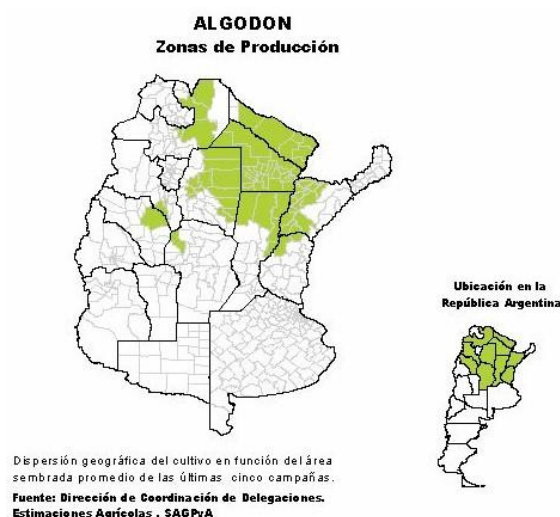
De la misma manera que el maíz Bt, el algodón Bt resulta de la incorporación de los genes Cry al genoma del algodón. Así, el algodón Bt que se cultiva en Argentina es resistente a insectos (lepidópteros) y, en particular, a la oruga del capullo, la oruga de la hoja del algodonero y la lagarta rosada. En 1998 se comercializó la primera variedad de algodón Bt en este país.

Los principales beneficios del uso de algodón Bt son: el aumento en los rendimientos debido al control de insectos, la disminución en el costo de los insecticidas debido al menor número de aplicaciones y un aumento en la seguridad de los trabajadores y el medioambiente al reducir el uso de insecticidas.

Si bien el impacto de la siembra de algodón Bt no es tan alto como el de la soja tolerante a glifosato o el maíz Bt, este cultivo es de mucha importancia para las regiones de Chaco y Santiago del Estero (ver mapa 2.5) ya que se trata de una economía regional. En la campaña 2006-2007 se sembraron unas 88,000 hectáreas de algodón Bt, en la última campaña 2007-2008 se sembraron 162,300 hectáreas.

Mapa 2.4

Algodón y sus zonas de producción en Argentina



El algodón tolerante a glifosato fue mejorado de la misma manera que el maíz y la soja, pero fue aprobado hasta 2001, y fue hasta los años 2004-2005 que este cultivo de AT fue adoptado de manera significativa. En esos años se cultivaron 105,000 hectáreas de algodón tolerante a glifosato, en la última campaña entre los años 2007-2008 la superficie cultivada fue de 124,000 hectáreas.³²

Aprobación de cultivos genéticamente modificados en Argentina

Argentina se encuentra entre los países pioneros en la adopción de cultivos de AT, estos fueron adoptados en forma masiva por los beneficios que brindan al productor agropecuario y por la existencia de una normativa precisa de los pasos a seguir y de los controles que hay que cumplir al ofrecer a los consumidores productos provenientes de esta nueva tecnología.

La autorización para la comercialización de un cultivo transgénico está a cargo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación SAGPyA y se basa en los informes elaborados por sus comisiones asesoras:

³² Retomado: Boletín El Cuaderno de Porqué Biotecnología, edición número 43 titulado : "Los Cultivos Transgénicos en Argentina, PARTE I", http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_44.asp?cuaderno=44#arria

- La Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA).
- El Comité Técnico Asesor sobre uso de Organismos Genéticamente Modificados del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).
- La Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios.

La CONABIA, es una comisión multidisciplinaria integrada por expertos que asesoran al Secretario de Agricultura en temas de bioseguridad referidas al impacto de los OGM en el medio ambiente de Argentina. Esta es una entidad pionera en América Latina y está en actividad desde el año 1991 contando con reconocimiento a nivel mundial.³³

Sus integrantes pertenecen a instituciones públicas y privadas, cuyo detalle se da a continuación en el cuadro 2.4:

Cuadro 2.4
Integrantes de la CONABIA

SECTOR PÚBLICO	SECTOR PRIVADO
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA)	Asociación Argentina de Semilleros (ASA)
Servicio Nacional de Sanidad (SENASA)	Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes de la República Argentina
Instituto Nacional de Semillas (INTA)	Foro Argentino de Biotecnología (FAB)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)	
Sociedad Argentina de Ecología	
Universidad de Buenos Aires (UBA)	

Fuente: Cuadro retomado del documento titulado Una visión realista de la tecnología moderna y sus impactos: el caso de la biotecnología y la siembra directa en Argentina.

³³ Retomado del documento titulado: “Una Visión Realista de la Tecnología Moderna y sus Impactos: El Caso de la Biotecnología y la Siembra Directa en Argentina, escrito por Alicia Diamante.”

La CONABIA estudia los eventos, caso por caso, donde con criterio científico se hacen análisis y evaluaciones de riesgo y se establecen las medidas para minimizar los posibles impactos, contando con reglamentaciones muy estrictas antes de la liberación al medio ambiente de los OGM. Esta Comisión supervisa todos los ensayos que se realizan en el país, velando por el cumplimiento de las reglamentaciones establecidas. Una vez superada la instancia de CONABIA, el cultivo es analizado por el Servicio Nacional de Sanidad-SENASA donde también se evalúan las consecuencias indirectas de la liberación de un OGM al medio ambiente. La etapa siguiente de evaluación, antes de la comercialización, la realiza la Dirección de Mercados de la Secretaría de Agricultura, donde se estudia el impacto comercial en las exportaciones.

En un paso intermedio, las variedades deben ser registradas en el INASE (Instituto Nacional de Semillas), además evalúa los posibles riesgos que puede causar la introducción del cultivo de AT en los agroecosistemas. Esta evaluación ocurre en dos etapas. Durante la primera, la CONABIA determina si el cultivo de AT puede o no ensayarse en condiciones experimentales en el campo (condiciones de confinamiento). Durante la segunda, que transcurre después de tales ensayos, la CONABIA evalúa la posibilidad de que el cultivo de AT se siembre en gran escala (no confinado). Como resultado final, autoriza la liberación del cultivo de AT para su siembra a escala comercial.

El Comité Técnico Asesor sobre uso de OGM del SENASA evalúa los riesgos potenciales para la salud animal y humana derivados del consumo como alimento del cultivo de AT o sus subproductos, además estudia la presencia de tóxicos, alérgenos y de posibles modificaciones nutricionales que se podrían haber introducido por la transformación genética.

Con un informe favorable de la CONABIA y del Comité Técnico Asesor sobre uso de OGM del SENASA, la Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios determina la conveniencia de la comercialización del material genéticamente modificado de manera de evitar potenciales impactos negativos en las exportaciones argentinas.

Regulación y producción

La regulación de los OGM en Argentina data del año 1991, cuando se crea la CONABIA, como instancia de consulta y apoyo técnico en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. El procedimiento establecido en la normativa argentina para la aprobación de un producto transgénico, es similar al de otros países (CONABIA, 1998):

- 1) permiso para la realización de pruebas en invernadero;
- 2) autorización para pruebas a campo -bajo estrictos requisitos de bioseguridad;
- 3) permiso de flexibilización para la liberación al medio, que implica más facilidades durante la etapa de experimentación;
- 4) análisis de las evaluaciones de impacto sobre el ambiente, la salud humana y animal con la participación del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA);
- 5) evaluación respecto a la conveniencia de su comercialización, para evitar impactos negativos sobre las exportaciones llevadas a cabo por la Dirección Nacional de Mercados Agropecuarios;
- 6) permiso de comercialización.

Una característica importante de esta normativa es que analiza los riesgos de la liberación al medio ambiente de cada producto transgénico en función del uso propuesto, pero no evalúa el proceso por el cual han sido originados. A su vez, esta regulación se dictó en el marco de las normas existentes sobre protección vegetal, creaciones fitogenéticas y sanidad animal. Es de destacar, que la temprana aprobación de un sistema de evaluación de bioseguridad de cultivos, ha sido un factor importante para el desarrollo de los productos de la biotecnología agrícola (Chudnovsky et al., 1999).³⁴

³⁴Retomado del documento titulado: "Los Productos Transgénicos, el Comercio Agrícola y el Impacto sobre el Agro Argentino", Carlos Galperín, Leonardo Fernández e Ivana Doporto, Centro de Economía Internacional y Departamento de Investigación –Universidad de Belgrano Publicado en: Panorama del Mercosur, N°4, pp.135/168, Buenos Aires: Centro de Economía Internacional

El empleo de los transgénicos en Argentina forma parte de un proceso de cambio tecnológico que se inicia en la presente década, el cual ha sido calificado de virtuoso, por lo menos desde el punto de vista de su impacto ambiental (Chudnovsky et al., 1999). La difusión de la práctica de la siembra directa, el reemplazo de herbicidas de acción residual -v.g., atrazina- por otros de amplio espectro y ambientalmente neutros -v.g., glifosato- y, en la segunda mitad de la década, la incorporación de las semillas transgénicas, no sólo son elementos que se complementan y refuerzan, sino que permiten caracterizar a este proceso como uno de doble beneficio o “win-win”, donde coinciden mejoras en la productividad con un mayor cuidado de los recursos naturales.

2.1.3 CANADÁ

Mapa 2.5
Canadá



Fuente: https://www.cia.gov/library/publications/the-worldfactbook/maps/maptemplate_ca.html

Canadá ocupa cerca de la mitad del territorio de América del Norte. Se extiende desde el Océano Atlántico al Este, al Océano Pacífico al Oeste y hacia el Norte hasta el Océano Ártico, compartiendo frontera con los EE.UU., al Sur y al Noroeste; teniendo un territorio de 9,984,670 km², lo que lo posiciona en el segundo lugar a nivel mundial por su tamaño; posee una población de 33,487,208 habitantes, lo que lo coloca en el puesto número 38 en la escala de países más poblados a nivel mundial.³⁵

Este país se encuentra entre los 6 países fundadores de los primeros cultivos creados a partir de la biotecnología, comercializando en el año 1996 su primer producto, el cual fue la canola tolerante a herbicida.

³⁵ Datos retomados de The World Factbook de la página oficial de la CIA:

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ca.html>.

En el año 2007, Canadá se encontraba en el puesto número cuatro del ranking mundial en términos de áreas de cosechas de cultivos de AT, en ese año las áreas cosechadas eran de un aproximado de 900,000 hectáreas, equivalente a un crecimiento por año del 15%, con un área total de cosecha de cultivos de AT de 7 millones de hectáreas para los tres cultivos de AT: maíz, soja y canola.³⁶

El principal cultivo de AT que se cosecha en Canadá es la canola tolerante a herbicidas, esta semilla es cosechada al oeste del país, donde la adopción ha sido muy alta. El área total plantada de canola tolerante a herbicida en Canadá en el año 2007 fue de 5,9 millones de hectáreas, superando en un 11% en el año 2006 el cual fue de 5,24 millones de hectáreas (Ver cuadro 2.5 el cual muestra la superficie cultivada de canola transgénica).³⁷

Cuadro2.5

Superficie cultivada de canola transgénica tolerante a herbicidas por hectáreas

Año	Superficie
2007	5.1 millones de hectáreas
2006	4.5 millones de hectáreas
2005	4.2 millones de hectáreas

Fuente: Elaboración propia de datos retomados del ISAAA.

Según el informe del año 2007 del ISAAA, la canola transgénica era de mucha aceptación en dicho país, alcanzando el 87% de aceptación en ese mismo año que se realizó el informe, en contraste con el 84% en el año 2006, el 82% en el año 2005 y el 77% en el año 2004.³⁸

En el año 2007, la canola transgénica tolerante a herbicidas se cultivó en aproximadamente 5,1 millones de hectáreas, 15% más que los 4,5 millones de hectáreas de la superficie de canola transgénica cultivada en el año 2006; esto se compara con 4,2 millones de hectáreas de canola transgénica en el año 2005.

³⁶ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>.

³⁷ Ídem.

³⁸ Ídem.

Así, en Canadá se ha registrado un impresionante aumento constante y significativo, tanto en la superficie total plantada con canola y en el porcentaje sembrado de canola transgénica tolerante a herbicidas, la cual ha llegado a una tasa de adopción de casi el 90%.

En Canadá, las principales provincias con siembras de maíz y soja transgénica son Ontario y Québec, en el año 2007 las plantaciones totales de maíz fueron de 1,3 millones de hectáreas; mientras que las plantaciones de soja fueron de 1,1 millones de hectáreas. En ese mismo año, el área plantada de maíz transgénico estaba significativamente arriba con 320,000 hectáreas a 1,174,000 hectáreas en el año 2006 y la soja era levemente más baja en 688,000 hectáreas, comparadas con 750,000 hectáreas en el año 2006.³⁹

Canadá es uno de los seis países que producen maíz transgénico cuyos rasgos específicos son la tolerancia a herbicidas y Bt para la resistencia a insectos; los otros países son: EE.UU., Argentina, Chile, las Filipinas y Honduras.

La cantidad de hectáreas de maíz transgénico en Canadá en el año 2007 fue aproximadamente de 290,000 hectáreas comparadas con 18 millones de hectáreas de maíz transgénico en los EE.UU. El crecimiento continuo de cultivos de AT en Canadá en el año 2007, se dio a conocer con las plantaciones totales perceptiblemente más altas de canola que fueron de 5,9 millones de hectáreas y plantaciones levemente más altas de maíz que fueron de 1,4 millones de hectáreas y una cantidad similar de hectáreas de soja que fue de 1,2 millones.⁴⁰

Según el Consejo de Canola de Canadá aproximadamente 90,000 toneladas, o el 1% de 9 millones de toneladas de producción de canola fueron utilizadas para la producción del biodiesel en 2007, esta producción requirió cerca de 45,000 hectáreas de canola transgénica. Se espera que esta área (canola transgénica) aumente cerca de 100,000

³⁹ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁴⁰ Ídem

hectáreas en el año 2008, cuando 200,000 toneladas o el 2% de producción de ese mismo año serán utilizados cuando las nuevas instalaciones del biodiesel entren en operación.⁴¹

Canadá es un productor importante de trigo y de variedades transgénicas que han sido probadas en campos, pero no aprobadas ni adoptadas por el gobierno Canadiense. Varias de las actuales variedades de trigo se han desarrollado por medio de mutagénesis y el desarrollo de variedades de trigo transgénico resistentes a *Fusarium* podrían ser un futuro desarrollo para Canadá. La alfalfa RR® de los EE.UU., ha sido aprobada para la importación hacia Canadá.

Las ventajas de cosechas transgénicas en Canadá

Se estima que Canadá con la siembra de cultivos de AT, tales como la canola, el maíz y la soja transgénica alcanzó una renta agrícola de \$1,2 millones de dólares, entre los años de 1996 a 2006 y las ventajas para el año 2006 se estiman en \$261 millones de dólares.⁴²(Brookes y Barfoot, 2008).

Un estudio detallado de los beneficios de la canola transgénica, conducido por el Consejo de Canola de Canadá señaló que la canola transgénica era el cultivo con mayor número de hectáreas en el año 2007 y que representó aproximadamente el 75% del área total de los cultivos transgénicos de 7 millones de hectáreas en Canadá. El estudio detallado (Consejo de Canola de Canadá, 2007) implicó a 650 cultivadores y canola transgénica tolerante al herbicida.⁴³

⁴¹ Cifras retomadas del Informe: ISAAA briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁴² Ídem

⁴³ Ídem

“El estudio cubrió el período 1997 a 2000 y las ventajas principales eran las siguientes:

- Un manejo más rentable de la mala hierba era la ventaja más importante atribuida por los granjeros a la canola tolerante al herbicida con un costo del 40% más bajo para la canola transgénica comparado con canola convencional.
- Una ventaja del 10% en la producción de canola transgénica sobre la canola convencional y un dockage (que en este contexto se refiere a una diferencia) que era de solamente 3,87% para la canola transgénica comparado con 5,14% para la convencional.
- Menos labranza y barbecho en el verano requerido para la canola transgénica la cual requiere menos trabajo y combustible de tractor (ahorro de 31,2 millones de litros solo en el año 2000) y se facilitó la conservación de la estructura y de la humedad del suelo y fácil regadío para las malas hierbas después del establecimiento de la cosecha.
- Incrementó la ganancia de los cultivadores \$14,36 dólares por hectárea a \$26,23 dólares por hectárea de canola transgénica sobre la convencional.
- En un nivel nacional el valor directo para los cultivadores a partir de 1997 a 2000 estaba en la gama de \$144 a \$249 millones de dólares.
- El valor indirecto a la industria de canola transgénica estaba arriba por \$215 millones de dólares para el mismo período 1997 a 2000.

-El valor total directo e indirecto a la industria y a los cultivadores para el período 1997 a 2000 fue de \$464 millones de dólares.”⁴⁴

⁴⁴ Información retomada del documento: ISAAA Briefs, brief 37 Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, by Clive James Chair, ISAAA Board of Directors o en español: Breves ISAAA, breve 37 Situación global de los cultivos transgénicos comercializados/GM 2007, por Clive James, Presidente del Consejo de Administración del ISAAA:
<http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/default.asp>

2.1.3 BRASIL

Mapa 2.6

Brasil



Fuente: https://www.cia.gov/library/publications/the-worldfactbook/maps/maptemplate_br.html

Brasil comprende la mitad oriental de América del Sur, (cerca del 47.9%) y algunos grupos de islas en el océano Atlántico, con lo cual suma una superficie estimada de 8,514,877 km², por lo que ocupa el quinto lugar a nivel mundial en territorio y tiene límites con todos los países sudamericanos, exceptuando Chile y Ecuador. Al Norte limita con Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam y la Guayana Francesa; al Sur con Argentina, Uruguay y Paraguay; al Este con el Océano Atlántico; y al Oeste con Bolivia y Perú. Su población es de 198,739,269 habitantes y es el sexto país más poblado del mundo.⁴⁵

⁴⁵ Datos retomados de The World Factbook de la página oficial de la CIA:

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/br.html>.

Después de dos decretos presidenciales en los años 2003 y 2004 para aprobar la siembra de las semillas transgénicas de soja guardadas por los agricultores de la temporadas 2003/04 y 2004/05, el Congreso brasileño aprobó un proyecto de ley de Bioseguridad (Ley No. 11105) en marzo de 2005, que por primera vez proveía de un marco jurídico para facilitar la aprobación y la adopción de cultivos de AT en Brasil. El proyecto de ley permitía, por primera vez, la venta comercial de semillas certificadas de soja RR ® y el uso autorizado de algodón Bt (evento BC 531) como la primera variedad registrada DP9B.⁴⁶

Sin embargo, ésta no se plantó como semilla registrada oficialmente como se había aprobado en el año 2005, debido a la falta de disponibilidad de semillas, la primera plantación de algodón Bt en Brasil fue en el año 2006 y se expandió en el año 2007.⁴⁷

La proyección de la tasa de adopción de la soja RR ® en Brasil para el periodo 2007/08 fue un reto que implicó factores que no estaban relacionados con los cultivos transgénicos en sí. Las principales incertidumbres eran la resaca de la deuda acumulada de importantes pérdidas en la producción de soja en la temporadas 2004/05 y 2005/06, estimado en aproximadamente \$2 billones de dólares americanos. Sin embargo, la opinión sobre la soja RR ® en Brasil está cambiando ya que los altos precios de la soja proveen los incentivos que impulsan o conducen a una mayor adopción de la soja RR ®. La fortaleza del Real brasileño frente al dólar estadounidense se ve compensado por los precios cada vez más altos para la soja, que se prevé se mantengan altos.⁴⁸

Considerando que no hay duda de que Brasil ofrece más potencial para los cultivos transgénicos que cualquier otro país posiblemente en el mundo a largo plazo, las limitaciones a corto plazo deben ser abordadas, incluyendo el suministro inadecuado de germoplasma plenamente adaptado de soja RR ® con un rendimiento óptimo, sobre todo para la región Centro-Oeste. Otro factor es el poco o escaso suministro del costoso glifosato

⁴⁶Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁴⁷ Ídem.

⁴⁸ Ídem.

en el año 2007, que tiene que competir con los menos costosos herbicidas genéricos pre y post emergencia.

A pesar de estas limitaciones la soja RR ® es atractiva para los agricultores en Brasil, porque el coste de producción es menor que para la soja convencional, ya que requiere menos crédito para los insumos. Además, la soja RR ® es menos propensa a las pérdidas económicas de la Asian Soybean Rust- ASR (en español conocida como la roya de la soya asiática, la cual es una enfermedad grave causada por el hongo *Phakopsora pachyrhizi*. La roya de la soja asiática se propaga por esporas a través del viento y ha causado importantes pérdidas de cosechas de soja en muchas regiones de cultivo del mundo) ya que el control eficaz de las malezas permite una mayor aireación entre las filas, dando como resultado la disminución de la humedad que puede retrasar el desarrollo de la enfermedad a niveles de epidemia que se traducen en graves pérdidas. La roya de la soya asiática es una gran limitación económica en estados importantes como Mato Grosso, que requieren hasta de 6 aplicaciones de fungicidas a \$25 dólares por cada aplicación, la cual puede hacer menos rentable la producción de soja.

Muchos agricultores expresaron una fuerte intención de sembrar más hectáreas de soja RR ® en los años 2007/08 que en la temporada 2006/07. Se estima que actualmente hay más de 100,000 agricultores que cultivan soja en Brasil.⁴⁹

Después del Estado de Mato Grosso, el Estado de Paraná es el segundo Estado más grande en cultivo de soja en Brasil. En el pasado, Paraná intentó prohibir la plantación de la soja RR ® y su exportación de su Estado rector del puerto de Paranaguá. Sin embargo, en el año 2007, se esperaba que Paraná sembrase alrededor del 65% al 70% de sus 4,0 millones de hectáreas de soja para la soja RR ® y el puerto de Paranaguá, está exportando importantes cantidades de toneladas de soja RR ®. Según la Secretaría de Comercio Exterior de Brasil

⁴⁹ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

(Secex), en el año 2006 China compró 10,8 millones de toneladas métricas de soja de Brasil.⁵⁰

En el año 2007, la cifra aumentó a 25,0 millones de toneladas métricas con un valor de \$2,4 mil millones de dólares, representando el 43% del total de las exportaciones de soja. China es por lejos el mercado más importante para la exportación de soja brasileña. La exportación y las cifras de comercio en la tabla 2.1 confirman la importancia de las exportaciones agrícolas en Brasil, que constituyen casi \$50 mil millones de dólares en 2006 con un crecimiento de más del 13% entre los años 2005 y 2006, con la soja RR ® jugando un papel muy importante. Asimismo, los datos del comercio indican el comercio agrícola neto de \$42,6 mil millones de dólares, creciendo a un vigoroso 10% por año y el comercio agrícola constituye el 92,4% del comercio total y otra vez la soja RR ® juega un papel importante.⁵¹

Los tres productos de la soja: granos, harina y aceite tienen mercados diferentes. China es el principal destino del grano de soja, Europa para la harina de soja y el aceite de soja exportado a países con déficit de aceite vegetal, como la India. El mercado total de las exportaciones de soja de Brasil en el año 2006 valía \$9,4 mil millones de dólares, de los cuales \$5,7 mil millones de dólares eran para el grano de soja, \$2,4 mil millones para la harina y \$1,3 mil millones de dólares para el aceite.⁵²

En marzo de 2006, las autoridades brasileñas confirman que China había autorizado la importación de soja brasileña para los próximos cinco años, en contraposición a la autorización anual habitual. Este fue un acontecimiento importante y proporcionó a Brasil la seguridad de los mercados futuros a largo plazo y el suministro estable para China. Las exportaciones de soja representaron el 25% del total de las exportaciones de Brasil a China por un valor de \$1,7 billones de dólares en el año 2005 y de acuerdo con China, la soja de Brasil es equivalente al 30% del total de las importaciones de soja.⁵³

⁵⁰ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁵¹ Ídem.

⁵² Ídem.

⁵³ Ídem.

Más en general, la agroindustria en Brasil está en la cresta de una fuerte ola de crecimiento financiada cada vez más por el sector privado, más que del sector público tradicional. Brasil es el mayor productor mundial de caña de azúcar y naranjas, tiene el mayor rebaño bovino comercial del planeta y es el líder mundial en las exportaciones de carne de vacuno. Es el segundo mayor productor de soja y etanol en el mundo y sus exportaciones agrícolas alcanzaron los \$50 mil millones de dólares en el año 2006, comprendiendo un importante 36% del total de exportaciones.⁵⁴

Tabla 2.1
Exportaciones Agrícolas y Comercio Neto en Brasil en miles de millones de dólares
para el período 2005-2006*

table 5. agricultural exports and Net agricultural trade in brazil, in us\$ billions, for 2005 to 2006

2005 (a)		2006 (b)	Change	share
Ag exports	43.6	49.4	+13.6%	35.9%
Total exports	118.3	137.5	+16.2%	
Net trade				
Ag trade	38.4	42.6	+10.9%	92.4%
Total trade	44.7	46.1		

Fuente: Tabla retomada del documento ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007 por Clive James.
<http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/default.asp>

Brasil tiene varios factores a su favor, que es probable que estimulen el fuerte crecimiento en el sector agrícola en la próxima década. Estos incluyen una enorme área de tierra nueva con un suministro adecuado de agua, fuerte mercado interno y fuerte exportación de granos y semillas oleaginosas para la alimentación y la producción de aves de corral y de carne de cerdo, las diferencias de productividad (o grandes vacíos de productividad) en grandes cultivos como el maíz, el algodón y el arroz son evidentes, y son los empresario-agricultores

⁵⁴ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

*En el documento original esta tabla es la número 5, en este documento se presentará como Tabla 2.1.

los que adoptarán rápidamente la tecnología innovadora, como la biotecnología para cerrar esas brechas.

Los desafíos son la falta de infraestructura en el transporte y la comercialización y la creciente dependencia de los mercados asiáticos, lo que podría ocasionar una recesión. La adopción de tecnologías como los cultivos transgénicos, permitirá a Brasil seguir siendo competitivo en un entorno económico más desafiante y dotar al país de la ventaja comparativa en el momento cuando más se necesite.

En el año 2007, algunas hectáreas de soja RR[®] fueron plantadas en millones de hectáreas en prácticamente todos los estados de Brasil con la mayor superficie plantada en los estados de Rio Grande do Sul (3,8 millones de hectáreas), Paraná (2,8), Mato Grosso (2,6), Goiás (1,2), y Mato Grosso do Sul (1 millón de hectáreas).⁵⁵

Teniendo en cuenta las opciones de los agricultores y la rentabilidad de cultivos alternativos, se esperaba que la siembra total de soja en Brasil aumentará en los años 2007/08 a 22,5 millones de hectáreas, alrededor de 2 millones más que los 20,6 millones de hectáreas sembradas en 2006. La siembra de soja en Brasil se inicia en las provincias del norte en septiembre y termina en las provincias del sur a mediados o finales de diciembre.⁵⁶ (Ver gráfico 2.4 que compara los cultivos de soja transgénica y soja convencional).

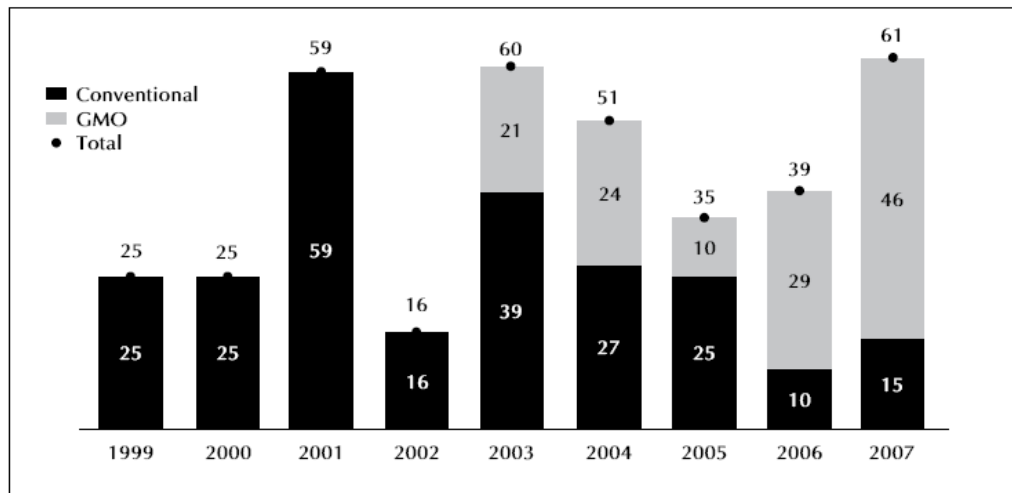
⁵⁵ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁵⁶ Ídem.

Gráfico 2.4

Cultivos de soja transgénica y convencional registrados en Brasil noviembre 2007

Figure 5. Soybean Cultivars registered in Brazil, November 2007



Source: Ministry of Agriculture (MAPA-RNC) compiled by Ivo Carrero; November 2007.

Fuente: Ministerio de Agricultura (MAPA-RNC) retomado por Ivo Carrero, noviembre 2007.

Brasil tiene tanto grandes fincas y granjas, como también pequeños granjeros de escasos recursos, particularmente en el noreste pobre del país y bajo la actual administración, aliviar la pobreza en el área rural es de alta prioridad. En el año 2007, Brasil mantuvo su posición como el tercer país en adoptar los cultivos transgénicos en el mundo, estimado en 15,0 millones de hectáreas, de las cuales 14,5 millones de hectáreas estaban sembradas con soya RR ® y 500,000 hectáreas sembradas de algodón con un solo gen Bt, cultivado por segunda vez en el año 2007.⁵⁷

Teniendo en cuenta el porcentaje y el crecimiento absoluto, el año-sobre-crecimiento interanual del 30% entre el año 2006 (11,5 millones de hectáreas) y el año 2007 (15,0

⁵⁷ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

millones de hectáreas), fue el segundo más alto del mundo después de la India, el aumento de 3,5 millones de hectáreas en el año 2007 fue el mayor aumento absoluto de cualquier país con cultivos transgénicos en el mundo. Brasil es actualmente el segundo mayor productor de soja del mundo después de EE.UU., y se espera que se convierta en el primero en el futuro. En el año 2007, Brasil compensó la reducción de hectáreas de soja biotecnológica en los EE.UU.⁵⁸

Brasil es el tercer mayor productor de maíz en el mundo y el primero con variedades de maíz transgénico que han obtenido la autorización inicial y se espera la aprobación final para la siembra del periodo 2008/09. Brasil es también el sexto productor de algodón, el décimo con la mayor producción de arroz (3,7 millones de hectáreas) y el único gran productor de arroz fuera de Asia. Además, Brasil es el mayor productor de caña de azúcar del mundo, con 6,2 millones de hectáreas y emplea aproximadamente la mitad de la superficie nacional de caña de azúcar para producir azúcar y la otra mitad para la producción de etanol para biocombustibles. Después de los EE.UU., Brasil fue el segundo mayor productor de etanol en el mundo en el año 2007 y uno de los pocos países que es auto-suficiente tanto de los combustibles fósiles como en los biocombustibles (en estos últimos es líder mundial).⁵⁹

Hasta la fecha, la introducción de cultivos transgénicos en Brasil ha sufrido retrasos importantes debido a las órdenes de restricción legal y judicial, y la demora en el despliegue de los cultivos transgénicos aprobados. Un estudio llevado a cabo por el Dr. Anderson Galvão Gomes en el año 2007, ha estimado que los beneficios perdidos para los agricultores de Brasil, fue debido a los retrasos en la aprobación (proceso de aprobación), especialmente los problemas jurídicos de diversos grupos de interés, incluyendo los Ministerios en el Gobierno. Tomando las tasas de adopción rápida de la soja RR[®] en la vecina Argentina, como punto de referencia práctico para su aprobación, el estudio concluyó que la aprobación tardía de la soja RR[®] en Brasil para el período 1998 a 2006 costó a los agricultores \$3,10

⁵⁸ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁵⁹ Ídem.

mil millones de dólares y a los desarrolladores de tecnología un costo adicional de \$1,41 mil millones de dólares, para un total de \$4,51 mil millones dólares en beneficios perdidos.⁶⁰

El total de los beneficios potenciales tanto para los agricultores y los desarrolladores de tecnología durante el período 1998 a 2006 fue de \$6,6 mil millones de dólares de los cuales sólo se dio cuenta de \$2,09 mil millones de dólares, equivalentes al 31%. Así, \$4,51 mil millones de dólares se perdieron debido a retrasos legales que eran un sacrificio importante para Brasil como nación y los grandes perdedores fueron los agricultores. Sin embargo, los compromisos recientes de la actual administración de los fondos por un total de 10 mil millones de Reales equivalente a \$7 mil millones de dólares (60% público y 40% privado), y prorrateados en \$700 millones de dólares por año durante los próximos diez años, demuestra una firme voluntad política y apoyo para la biotecnología por parte del gobierno brasileño.⁶¹

Por otro lado, una parte importante de los \$7 mil millones de dólares se destinará a los biocombustibles y a la agricultura. En noviembre de 2007, el presidente Luiz Inácio Lula da Silva de Brasil, anunció una inversión de \$23 mil millones de dólares en un plan de cuatro años llamado: "Plan de Acción para la Ciencia, Tecnología e Innovación." Uno de los cuatro ejes del Plan es apoyar la investigación y la innovación en áreas estratégicas particularmente en la biotecnología, los biocombustibles y la biodiversidad. La tríada de Brasil, India y China es una fuerza formidable en la biotecnología agrícola que puede entregar enorme material y beneficios a la humanidad.⁶²

La voluntad política de la tríada, necesita ser integrada para establecer un grupo nuclear que trabaje junto para ganar apoyo de la sociedad global, para el aprovechamiento y la optimización de la contribución de los cultivos transgénicos para la mitigación de la pobreza y el hambre para los agricultores de escasos recursos para el año 2015 -los Objetivos de

⁶⁰ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁶¹ Ídem.

⁶² Ídem.

Desarrollo del Milenio - cuando se espera que los tres principales alimentos básicos, maíz, arroz y trigo, así como varios cultivos se beneficiarán de la biotecnología.

En resumen, Brasil se ha convertido en un líder mundial en la adopción de cultivos transgénicos con un importante crecimiento sostenido esperado en las hectáreas de soja RR®, la rápida expansión en el algodón Bt suplementado con tolerancia a herbicidas, importantes oportunidades para los 13 millones de hectáreas de maíz a partir del año 2008, nuevas oportunidades para sus 3,7 millones de hectáreas de arroz, así como el enorme potencial de la biotecnología con la caña de azúcar para su nuevo papel como líder mundial y exportador de bioetanol.⁶³

Por su parte, Brasil cuenta con una ley de bioseguridad dictada en el año 1995, que creó la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio), vinculada al Ministerio de Ciencia y Tecnología. Esta comisión es responsable de supervisar el proceso de experimentación y de emitir un dictamen técnico respecto a la liberación al ambiente de los OMG, más la aprobación final está en manos de los ministerios de Salud, de Medio Ambiente y de Agricultura, los cuales tienen representantes en la Comisión (CTNBio, 1999).

En Brasil los cultivos de AT no estaban permitidos, pero la soja transgénica había entrado clandestinamente desde Argentina y otros países, ocupando una superficie importante (3 millones de hectáreas), sobre todo en regiones del sur del país. La necesidad de legalizar una situación de hecho, fue la excusa del gobierno –sometido a fuertes presiones por la industria biotecnológica- para la decisión de autorizar el cultivo de soja transgénica en el año 2003 (si bien de forma provisional, de momento hasta 2005).

⁶³ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

2.1.4 República de China Popular

Mapa 2.7

China



Fuente: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/maps/maptemplate_ch.html

China es un país situado en el este de Asia, es junto con Rusia el país con más fronteras terrestres del mundo, ya que tiene fronteras con 14 países: Afganistán, Bután, Birmania, India, Kazajistán, Kirguistán, Laos, Mongolia, Nepal, Corea del Norte, Pakistán, Rusia, Tayikistán y Vietnam. Su territorio es de 9,596,961 km² colocándolo en el puesto número cuatro por su tamaño a escala de países, cuenta con una población de 1,338,612,968 habitantes, convirtiéndose así en el país más poblado del mundo.⁶⁴

⁶⁴ Datos retomados de The World Factbook de la página oficial de la CIA: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ch.htm>

China es el productor más grande de algodón en el mundo, este país introdujo el algodón Bt en los años de 1996-1997, seis años adelante de la India. La historia del algodón Bt en China es un caso notable en la adopción masiva de cosechas de transgénicos por los pequeños granjeros, algo que muchos críticos de las cosechas transgénicas nunca pudieron predecir a inicios de los años 90.

Aunque la India introdujo el algodón Bt en el año 2002, ésta en el año 2006 había plantado 0,3 millones de hectáreas más de algodón Bt que China y 2,4 millones de hectáreas más que China en el año 2007. Sin embargo, aunque las tenencias de algodón son mucho más pequeñas en China (el promedio es 0,59 hectáreas) que en la India (1,63 hectáreas), el número de los pequeños granjeros que se beneficiaron del algodón Bt en China en el año 2007 fue casi dos veces más numeroso (7,1 millones) que en la India (3,8 millones).⁶⁵

En el año 2007, el algodón Bt fue plantado en China por 7,1 millones de pequeños granjeros en 3,8 millones de hectáreas, (arriba de las 3,5 millones de hectáreas plantadas en el año 2006) que es equivalente hasta el 69% de 5,5 millones de hectáreas de todo el algodón plantado en China. Uno de los indicadores importantes que reflejan la confianza que tienen los granjeros chinos en el uso de nuevas tecnologías, es la continuidad con la que éstos deciden seguir plantando el algodón Bt en las estaciones siguientes.⁶⁶

En el año 2006 y 2007, según un estudio realizado por el Centro para Política Agrícola China de la Academia de Ciencias de China (conocido por sus siglas en inglés CCAP las cuales serán utilizadas en lo que resta del documento), de 240 casas examinadas en 12 aldeas de tres provincias: Hebei, Henan y Shandong, que siembran algodón, es notable que cada familia que sembró algodón Bt en el año 2006, eligió seguir sembrando algodón Bt en el año 2007, así, el índice de repetición de granjeros sembrando algodón Bt entre 2006 y 2007 en esas tres provincias de China fue de 100%.⁶⁷

⁶⁵ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁶⁶ Ídem.

⁶⁷ Ídem.

Es importante destacar que de los 240 granjeros examinados, algunos granjeros en una aldea también sembraron una variedad de algodón no Bt en el año 2006 que también lo sembraron en 2007. Esto confirma el hecho de que los granjeros a menudo desean comparar el funcionamiento de viejas y nuevas tecnologías en sus propios campos.

Lo mismo sucedió durante la introducción de maíz híbrido en el cinturón del maíz en EE.UU., (el cual está conformado por los estados de Iowa, Indiana, Illinois, Ohio, Dakota del Sur y del Norte, Nebraska, Kansas, Minnesota, Wisconsin, Michigan, Missouri y Kentucky) los granjeros plantaron las mejores variedades tradicionales cerca de las nuevas variedades híbridas hasta que ellos estuvieron satisfechos al ver que las nuevas variedades híbridas superaron a las viejas variedades y pasaron varios años antes de la total adopción del uso de estos nuevos híbridos.

La experiencia de China también ha tenido efectos modestos a pesar de contar con compromisos de inversión bastante serios. China gastaba unos \$90 millones de dólares al año a finales de los años noventa en biotecnología agrícola y en la actualidad su gasto en esta rama agrícola supera los \$100 millones de dólares (Huang et al. 2002). El principal beneficio para los agricultores ha sido la difusión de algodón Bt, que probablemente obtuvieron de la EM Monsanto y Delta & Pineland.

En China, mientras la Comisión de Ciencia y Tecnología es responsable de todo el trabajo relacionado con el desarrollo, experimentación, liberación al ambiente, producción con fines comerciales e importación de OMG, la aprobación final depende de diferentes organismos, según el tipo de producto de que se trate (Binas, 1999).

En China, donde en el año 2003, se registró un preocupante descenso de la producción de cereal debido en gran medida a la ocupación de suelos agrícolas por la urbanización, los cultivos de AT ocupaban 2,8 millones de hectáreas, un porcentaje mínimo de una superficie agrícola total de 126 millones de hectáreas según datos del Ministerio de Agricultura chino.⁶⁸

⁶⁸ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

El cultivo transgénico con más apogeo en China es el algodón, aunque ésta sea una producción poco importante para el país. Sin embargo, recientemente China ha autorizado importaciones de soja y de canola transgénica procedente de Canadá y EE.UU.

En estos años, la industria de cultivos de AT en China ha hecho grandes progresos y el área total de plantación de cultivos transgénicos en China ocupa la sexta posición como la más grande a nivel mundial en el año 2007, con un área total de plantación de 3,8 millones de hectáreas. Sólo EE.UU., Argentina, Brasil, Canadá y la India tienen mayor plantación de los cultivos de AT.⁶⁹

Hasta la fecha, sólo el algodón transgénico (Bt) ha estado comercialmente disponible en China. En el año 2008, el Gobierno chino aprobó la producción comercial de cuatro tipos de cultivos transgénicos: algodón, tomate, tabaco e ipomea purpurea (esta última conocida también como gloria de la mañana, manto de María, don Diego de día, campanilla morada, la cual es una especie botánica en el género Ipomoea nativa de México y de Centroamérica).

El cultivo de esta planta (ipomea purpurea) es muy apreciado en China por sus cualidades medicinales y culinarias. La modificación genética del arroz está todavía en investigación y no puede ser producido comercialmente. Aunque China ha investigado algunos cultivos resistentes a los herbicidas, como arroz, soja, colza y la batata, éstos no se han producido para el comercio.

Con la aplicación de algodón Bt, que tiene una fuerte resistencia contra la plaga de la oruga de las cápsulas del algodón, los productores chinos han conseguido proteger sus cosechas desde el año 2004. El algodón Bt ha reducido el uso de plaguicidas utilizados en las plantaciones de algodón en un 80% y aumentó significativamente los beneficios monetarios por hectárea por año. La producción del algodón Bt desarrollado en China, ha aumentado desde el año 1997 en un 7% a un 87 % en el año 2007, debido al gran apoyo del gobierno

⁶⁹ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

en la investigación de este tipo de algodón producido a través de la biotecnología.⁷⁰

Sin embargo, debido al ajuste en las políticas industriales, el desarrollo de la industria textil en China puede verse frenado, por lo que la demanda de algodón puede disminuir en el futuro. En una palabra, la plantación de algodón mantendrá un ligero aumento en el futuro próximo.

China es un miembro del grupo de los seis países fundadores de los primeros cultivos creados a partir de transgénicos, el área nacional de China en donde se plantó algodón transgénico tuvo un incremento creciente de 5,3 millones de hectáreas en el año 2006 a 5,6 millones de hectáreas en el año de 2007. Este aumento del 5% en plantaciones totales dio lugar a un aumento paralelo en el área del algodón Bt a partir de 3,5 millones de hectáreas en el año 2006 a 3,8 en el año 2007, el aumento en la adopción del porcentaje de algodón Bt en el año 2007 fue de 69% superando el 66% del año 2006.⁷¹

Un estimado de 7,1 millones de pequeños granjeros cultivaron algodón Bt en China en 2007, arriba de los 6,8 millones en el año 2006 (un aumento de alrededor de 5% sobre 2006, conforme al aumento del 5% en plantaciones totales de algodón en el año 2007).⁷²

El nivel de adopción de algodón Bt en China parece haber alcanzado un nivel estable, alrededor del 66% al 69%. Esta estabilización pudo haber sido en parte debido a que las grandes áreas de algodón en la provincia de Xing Xang estaban menos asediadas por la peste de parásitos que otras provincias como Hubei, donde el asedio de parásitos era más alto y donde los niveles de adopción estaban sobre el promedio nacional. En el año 2007, se estima que el cerca de 12% del área de algodón en Xing Xang fue plantado con algodón Bt.

⁷⁰ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁷¹ Ídem.

⁷² Ídem.

En el año 2005, la aprobación fue concedida para cultivar uno de los nuevos híbridos Yinmian 2, en cerca de 700 hectáreas en la región del Río Amarillo. Mientras que se espera que los híbridos lleguen a ser más frecuentes a corto plazo, no hay información adicional disponible en este momento sobre plantaciones y funcionamiento de Yinmian 2 en el año 2007. Se estima que estos nuevos híbridos de algodón Bt, como el Yinmian 2, podrían alzar la renta del granjero por \$1,2 mil millones de dólares por año, convirtiendo a China en el segundo país después de India, para beneficiarse del algodón Bt híbrido, el cual en contraste con otras variedades, ofrece un incentivo para los desarrolladores de los híbridos que tienen un sistema incorporado de captura no encontrado en otras variedades. El uso de no híbridos convencionales es ya extenso (adopción del 70%) en el Valle del Río Yangtze pero menos frecuente en el Valle del Río Amarillo.⁷³

Estos híbridos no convencionales de Bt son criados cruzando dos variedades, las cuales optimizan el vigor híbrido. El uso de estos híbridos no convencionales de Bt proporciona producciones levemente más altas y puede pavimentar la manera para los híbridos nuevos como Yinmian 2, con un potencial más alto de la producción. China, con su expediente de ya haber desarrollado exitosamente variedades de algodón Bt que compiten con productos desarrollados por el sector privado, ha ganado una rica experiencia en cultivos transgénicos lo que le servirá a China en el desarrollo de futuros cultivos transgénicos a corto plazo.

En septiembre de 2006, el Comité Nacional de Bioseguridad de China recomendó para la comercialización, una papaya transgénica desarrollada localmente resistente al virus del ringspot de la papaya (PRSV-papaya ringspot virus es una planta de virus patógenos). Esta aprobación y eventual comercialización en China es un desarrollo significativo ya que la papaya es una fruta y cultivo alimenticio el cual se consume extensamente a través del país. La provincia principal para la producción de la papaya en China es la provincia de Guangdong donde hay cerca de 5,100 hectáreas de papaya de las cuales 3,550 hectáreas, equivalente al 70% de adopción, son resistentes al PRSV.⁷⁴

⁷³ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁷⁴ Ídem.

Los álamos Bt (*Populus*) también se han aprobado para la comercialización en China. Los primeros álamos Bt fueron desarrollados y comercializados en el año 2003, por el Instituto de Investigación de la Silvicultura en Beijing que es parte de la Academia China de Silvicultura. Se estima que aproximadamente 400 hectáreas de álamos Bt (240,000 árboles) son comercializados en China. Los álamos Bt confieren resistencia a los parásitos de las hojas y el daño ha disminuido por sobre el 80% a menos de 10%. El trabajo de probar otros álamos transgénicos que han sido modificados con lignina y tolerantes al estrés está en curso. Un álamo con Bt 886Cry3A también está siendo probado para la resistencia de los escarabajos asiáticos que atacan los troncos de los álamos.⁷⁵

Es evidente que los encargados de formular las políticas en China, ven la biotecnología agrícola como un elemento estratégico para aumentar la productividad, mejorando la seguridad nacional alimentaria y asegurando la competitividad en el mercado internacional.

No hay duda de que China se propone ser uno de los líderes mundiales en biotecnología puesto que los formuladores de políticas chinos han concluido que hay riesgos inaceptables de ser dependiente de tecnologías importadas para la seguridad alimentaria. China tiene más de una docena de cultivos transgénicos que han sido probados en los campos, incluyendo los tres principales que son arroz, maíz y trigo. Así como también el algodón, papa, tomate, soja, repollo, maní, melón, papaya, pimienta dulce, chile y tabaco.

China es consciente de la necesidad de la gerencia de bioseguridad en orden de asegurar la protección del medio ambiente y de los consumidores, y esto es una consideración en la aprobación pendiente de arroz Bt. Dada la suprema importancia del arroz, como el principal cultivo alimenticio en China, aproximadamente 20% de la inversión del gobierno en biotecnología agrícola se ha dedicado al arroz y a otras tres variedades de arroz híbridas resistentes a insectos, dos que ofrecen el gen Bt y el otro con el gen CpTi trypsin en el año 2001, más una variedad de arroz que lleva el gen Xa21 que confiere resistencia a una bacteria que ataca los cultivos de arroz.

⁷⁵ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

Los ensayos anuales de pre-producción de estos híbridos nuevos (arroz transgénico) comenzaron en el año 2001, confirmando aumentos en la producción alrededor de 2 al 6%, más un ahorro de 17 kilogramos por hectárea en pesticidas, junto con un ahorro de trabajo de 8 días por hectárea, dando como resultado un incremento total en la renta neta por hectárea de \$80 dólares a \$100 dólares. Se proyecta que con la adopción completa, los nuevos híbridos de arroz transgénico podrían dar lugar a una ventaja nacional a China de \$4 mil millones de dólares en el año 2010.

Se estima que China ha enaltecido su renta agrícola de algodón transgénico por \$5,8 mil millones de dólares en el período de 1997 a 2006 y por \$816 millones de dólares en 2006. Es evidente que China podría gozar de ventajas significativas del arroz híbrido transgénico que ya se ha probado extensivamente en el medio ambiente y en la pre-producción en los años 2001 a 2003. Estos ensayos que se han llevado a cabo en muchas áreas han estado sujetos a rigurosas evaluaciones, incluyendo la bioseguridad alimentaria.⁷⁶

La aprobación del arroz transgénico en China no sólo tendrá implicaciones importantes para China si no que para el resto del mundo, ya que el arroz es el principal cultivo alimenticio en el mundo. Irán ha fijado ya un precedente en el año 2005 temporalmente creciendo un área modesta de una variedad de arroz transgénico, mientras que el arroz Bt de China (que aún está pendiente su aprobación) es un híbrido y no una variedad.

A corto plazo los alimentos y las necesidades de alimentación de China, y más ampliamente en Asia, no solamente se limitaran al cultivo de arroz, sino que también se incluirá el maíz y el trigo de mejor calidad para la alimentación. China necesita incluir prioritariamente en sus cultivos características como: resistencia a insectos y enfermedades, tolerancia a herbicidas, así como rasgos de mayor calidad.

China tiene su propio portafolio de cultivos de AT con distintas características que pueden complementarse con los productos desarrollados por los sectores público y privado para el

⁷⁶ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

mercado global de cultivos transgénicos. China puede obtener importantes beneficios de algodón transgénico y de arroz prevista en \$5 mil millones de dólares por año en el año 2010, y puede complementar estas ganancias con la aplicación de biotecnología a los otros granos básicos tales como el maíz y el trigo y una docena de otros cultivos.

En la apertura de la ceremonia del Foro Internacional de Alto Nivel sobre Biotecnología, celebrada en Beijing en septiembre del año 2005, el Ministro de Ciencia y Tecnología, Xu Guanhua, comentó que "La biotecnología podría ser la industria de más rápido crecimiento en China en los próximos 15 años", y que "la biotecnología será puesta en un lugar destacado a mediano y largo plazo en la estrategia de desarrollo científico y tecnológico del país". "Él también predijo que con el tiempo el avance en R&D (estas siglas en inglés significan: Research and Development y se traducen al español como: Investigación y Desarrollo) llevará a un auge a la bio-economía. Actualmente, China cuenta con 200 laboratorios de biotecnología financiadas por el gobierno y 500 empresas dedicadas a la biotecnología.

En resumen, no hay duda de que China aspira a mejorar aún más su papel como líder mundial en los cultivos de AT, debido a que ya aprobó el algodón transgénico, la pimienta y el tomate en la década de 1990. Los importantes beneficios económicos, ambientales y sociales del algodón Bt han proporcionado a China una experiencia de primera mano en los cultivos de AT.

La rica experiencia en China con el algodón Bt, servirá para tener en consideración el arroz transgénico, el cual se espera aprobar en los próximos años, tras la publicación de los certificados de seguridad de la biotecnología y la verificación de datos de seguridad sobre el terreno, algunos de los cuales ya han sido generados, por lo tanto se busca acelerar la aprobación final para su comercialización. Uno de los aspectos interesantes a observar, es la creciente relación entre China y América Latina, particularmente con Argentina y Brasil, en términos de comercio agrícola en la que los cultivos transgénicos como la soja y el maíz tendrán un papel cada vez más importante. Es de destacar que los tres países ya son jugadores importantes en lo relativo a cultivos de AT y sus beneficios.

China es ahora el cuarto país con la economía más grande del mundo y está tratando de recuperar su posición como número uno del PIB en el mundo, de la cual ha gozado durante la mayor parte de la historia. De hecho, incluso en el siglo XIX China, controlaba el 30% del PIB mundial, frente al 5% actual, pero se espera que China iguale el PIB de los EE.UU., en el año 2040.⁷⁷

Para impulsar el crecimiento de China, se requiere materias primas, incluyendo soja transgénica y maíz, y es probable que América Latina sea una fuente cada vez más importante de estos suministros, así como de otras materias primas industriales como el cobre. Con una población dos veces mayor que el conjunto de América Latina, China ve a América Latina como un socio comercial ideal y viceversa. De hecho el comercio entre los dos socios ya se ha disparado a \$47 mil millones de dólares de los \$200 millones de dólares en el año 1975, y se espera que alcance \$100 mil millones dólares en el año 2010 con productos de cultivos transgénicos jugando cada vez un papel más importante, esto se compara con el comercio de \$180 mil millones de dólares entre los dos vecinos EE.UU., y América Latina.⁷⁸

Durante la visita del Presidente Hu Jintao a América Latina en el año 2004, este se comprometió a invertir \$100 mil millones de dólares en América Latina en los próximos 10 años. Esta inversión se ve reflejada debido a la creciente demanda de China de productos como la soja y otros productos básicos provenientes de América Latina.⁷⁹

El reto será la construcción de un acuerdo comercial que aproveche plenamente las oportunidades comerciales en expansión, sin la construcción de una dependencia que daría lugar a la sobre exposición, en tiempos en los cuales la economía esté más limitada.

La expansión de la demanda y el comercio de productos básicos para la alimentación y AT tales como soja, maíz y caña de azúcar (esta última para alimentación, biodiesel y etanol), podrían tener un impacto significativo en el uso mundial y el comercio de cultivos

⁷⁷ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁷⁸ Ídem.

⁷⁹ Ídem.

transgénicos. Dado el alto perfil y la creciente influencia de los tres países participantes, China, Argentina y Brasil, que en conjunto representan el 25% de la población mundial, esto también podría tener un impacto significativo en la aceptación general de los cultivos transgénicos a nivel mundial, tanto si se utilizan para alimentación, forraje, fibras o combustible.

Beneficios de los cultivos transgénicos en China

El algodón Bt en el año 2007, fue plantado por 7,1 millones de pequeños granjeros en 3,8 millones de hectáreas, que es el 69% de las 5,5 millones de hectáreas de todo el algodón plantado en China. De acuerdo con los estudios conducidos por el Centro para la Política Agrícola China (CCAP), se concluyó que en promedio, a nivel de granja el algodón Bt aumentó el rendimiento en un 9,6% y redujo el uso de insecticidas en un 60%, con las implicaciones positivas para el medio ambiente y la salud de los granjeros y generó un aumento sustancial de \$220 dólares por hectárea.⁸⁰

A nivel nacional, se estima que la renta creciente de algodón Bt es aproximadamente de \$800 millones de dólares por año, y se proyecta que incremente a \$1 mil millones de dólares por año antes de 2010.⁸¹

El Arroz transgénico es resistente a específicos parásitos (insectos perforadores) y a enfermedades. El producto está esperando la aprobación después de extensivas pruebas en los campos, donde en promedio, basado en el estudio de la CCAP, este aumentó la producción entre 2 y 6%, redujo la aplicación de insecticida cerca del 80% o 17 kilogramos por hectárea. En un nivel nacional, se proyecta que el arroz transgénico pueda entregar beneficios de cerca de \$4 mil millones de dólares por año en el futuro, más las ventajas

⁸⁰ Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁸¹ Ídem.

medioambientales que contribuirán a una agricultura más sostenible y a la disminución de la pobreza para los pequeños granjeros de escasos recursos.⁸²

Experiencia del granjero Niu Qingjun

Niu Qingjun es un granjero de algodón en la provincia de Shandong en China, una de las principales provincias en el cultivo de algodón en el país. El 80% de su ingreso familiar proviene del algodón, Niu ha estado cultivando algodón Bt desde el año 1998. El tamaño total de su granja es 0,61 hectáreas siendo el algodón su único cultivo en el año 2007.

La experiencia de Niu con el algodón Bt se captura en los comentarios siguientes: “Nosotros ni siquiera podríamos plantar algodón si no hay algodón resistente a los insectos (algodón Bt). Antes de sembrar algodón resistente a insectos nosotros no podíamos controlar la contaminación de la oruga del algodón (bollworm) aún si nosotros lo rociábamos 40 veces con insecticida en el año 1997.” Niu cosechó 2,680 kilogramos de semilla de algodón en 2007; dado que el precio de la semilla de algodón es 6,8 RMB/kg (RMB su nombre oficial es yuan renminbi, el yuan es la unidad monetaria de la República Popular China), él haría aproximadamente una ganancia de 14,000 RMB o \$1,886 dólares (no incluyendo la mano de obra). Niu solamente roció con insecticida 12 veces en el año 2007, aproximadamente la mitad del número de aerosoles que él utilizó con el algodón convencional antes de la introducción de algodón Bt (Qingjun, 2007). Se estima que China ha incrementado la renta agrícola del algodón transgénico por \$5,8 mil millones de dólares en el período de 1996 a 2006 y los beneficios sólo del año 2006 están estimados en \$816 millones de dólares⁸³

⁸² Cifras retomadas del Informe: ISAAA Briefs, brief 37, Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007, por Clive James, del sitio web: <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/download/isaaa-brief-37-2007.pdf>

⁸³ Ídem.

CAPÍTULO TRES

PRINCIPALES EMPRESAS MULTINACIONALES QUE DOMINAN EL MERCADO DE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Las EM son aquellas que no sólo están establecidas en su país de origen, sino que además se instalan en otros países, para llevar a cabo sus actividades mercantiles tanto de compra y venta como de producción en los países donde se han instalado.

Estas EM también están en capacidad de propagar su producción y otras operaciones alrededor del mundo, así como de movilizar plantas industriales de un país a otro. El poder de negociación de estas empresas es fuerte y la importancia de las mismas en la economía mundial ha incrementado con la globalización, siendo estas generadoras de gran parte del capital mundial.

La concentración del poder de las EM se acelera debido a la creciente integración de las distintas economías a nivel mundial por medio de acuerdos de libre comercio y por la continua lucha por el dominio del mercado mundial.

Son sólo unas cuantas empresas las que dominan el mercado de las semillas, los plaguicidas, herbicidas, farmacéuticos, fertilizantes y cultivos modificados genéticamente, lo cual las ha llevado a obtener el monopolio en estas áreas del comercio.

Entre estas EM que se disputan el mercado mundial de las patentes agrobiotecnológicas se encuentran: Monsanto, Syngenta , Bayer y Dupont.

Cuadro 3.1
Porcentaje que tienen las EM en el mercado transgénicos

Empresa	(%) De Mercado de Plantas Transgénicas
Monsanto	80%
Aventis	7%

Syngenta(antes Novartis)	5%
Basf	5%
Du pont	3%

Estas EM también producen el 60% de los plaguicidas y el 23% de las semillas comerciales, pero son tres las principales EM agroquímicas que controlan el total del mercado de los cultivos de AT las cuales son: Monsanto, Aventis y Syngenta.

“Hace sólo tres décadas, existían más de 7 mil empresas semilleras, ninguna de las cuales llegaba a 0,5 por ciento del mercado mundial. Para 2003, las 10 mayores controlaban una tercera parte del mercado. Actualmente han escalado a 49 por ciento sobre el valor global de ventas de este rubro, según el informe Concentración de la industria global de semillas - 2005, del Grupo ETC.”⁸⁴

“Dupont/Pioneer, que por años ocupó el primer puesto, quedó ahora por debajo de Monsanto, con la compra que ésta hizo en 2005 de la multinacional mexicana Seminis. Monsanto es ahora la mayor empresa de venta de semillas comerciales, además de que ya tenía el monopolio virtual en la venta de semillas transgénicas (88 por ciento a nivel global). En la última década Monsanto absorbió, entre otras empresas a Advanta Canola Seeds, Calgene, Agracetus, Holden, Monsoy, Agrocere, Asgrow (soya y maíz), Dekalb Genetics y la división internacional de semillas de Cargill. Sus ventas de semillas del último año ascienden a 2 mil 803 millones de dólares.”⁸⁵

Monsanto y Dupont tienen casa matriz en Estados Unidos. Les siguen Syngenta (Suiza), Groupe Limagrain (Francia), KWS AG (Alemania), Land O' Lakes (Estados Unidos), Sakata (Japón), Bayer Crop Science (Alemania), Taikii (Japón), DLF Trifolium (Dinamarca) y Delta & Pine Land (Estados Unidos).

⁸⁴ Datos retomados del artículo titulado: “Supermercados y la Crisis Alimentaria”, escrito por Esther Rivas, página web: <http://elproyectomatrix.wordpress.com/2009/02/16/supermercados-y-crisis-alimentaria-mundial/>

⁸⁵ Datos retomados del artículo titulado: “Multinacionales: Semillas de la Infamia”, escrito por Silvia Ribeiro, investigadora del Grupo ETC, de la página web: <http://www.cbgnetwork.org/1355.html>

En área cultivada a nivel global, las semillas transgénicas de Monsanto cubrieron 91 por ciento de la soya, 97 por ciento del maíz, 63,5 por ciento de algodón y 59 por ciento de canola. A nivel global (sumando cultivos convencionales y transgénicos), Monsanto domina 41 por ciento del maíz y 25 por ciento de la soja. La compra de Seminis le significó acceder al suministro de 3 mil 500 variedades de semillas a productores de frutas y hortalizas en 150 países.⁸⁶

3.1 MONSANTO*

Es una empresa que provee productos para la agricultura, es conocida por producir el herbicida más vendido en todo el mundo bajo la marca Roundup; también es productor líder de semillas genéticamente modificadas (transgénicas).

Monsanto fue fundada en St. Louis, Missouri, EE.UU., en el año 1901. Su fundador, John Francis Queeny, un químico veterano de la industria farmacéutica, fundó la compañía con capital propio. Dio a la compañía el nombre de soltera de su esposa Olga Méndez Monsanto.

En sus primeros años, Monsanto distribuyó sacarina. También proveyó de endulzantes a Coca-Cola, haciéndose uno de sus principales proveedores.

En la década de 1920, Monsanto expandió sus negocios para la química industrial, como por ejemplo ácido sulfúrico. En la década de 1940, ya era líder en la fabricación de plásticos, incluyendo poliestireno y fibras sintéticas.

En 1938 Monsanto adquirió a Fiberloid Corp y el 50% de Shawinigan Resins, empresas que fabricaban plásticos y resinas. Desde entonces, se consolidó como una de las 10 mayores compañías químicas norteamericanas. Durante algún tiempo, tuvieron negocios relacionados con Searle, quien fabricaba aspartame (NutraSweet) pero en el año 2000 Monsanto vendió ese negocio. También tuvieron un negocio enfocado a la somatotropina bovina, mismo que fue vendido en 2008.

⁸⁶ Datos retomados del artículo titulado: "Multinacionales: Semillas de la Infamia", escrito por Silvia Ribeiro, investigadora del Grupo ETC, de la página web: <http://www.cbgnetwork.org/1355.html>

*Los datos que se presentan de la historia de la empresa multinacional Monsanto han sido retomados de la página web de dicha empresa, la cual se presenta en la bibliografía del trabajo de investigación.

En el año 1981, Monsanto se sumó a la carrera biotecnológica. En el año 2000, contribuyó a descifrar el código genético del arroz, y anunció que la información obtenida en la investigación sería compartida con la comunidad científica mundial. Monsanto sintetizó la hormona somatotropina bovina.

Como se menciona anteriormente Monsanto tiene su sede principal en St. Louis Missouri EE.UU., pero esta EM tiene varias filiales alrededor del mundo en donde tiene oficinas de venta, centros administrativos, centros de investigación y fabricación de semillas mejoradas; los países en los cuales están estas filiales de Monsanto son: Argentina, Australia, Austria, Bangladesh, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Colombia, Croacia, República Checa, Dinamarca, Ecuador, Francia, Alemania, Grecia, Guatemala, Honduras, Hungría, India, Indonesia, Irlanda, Italia, Japón, Jordania, Kenia, Corea, Malawi, Malaysia, México, Holanda, Nueva Zelanda, Nicaragua, Pakistán, Paraguay, Perú, Filipinas, Polonia, Portugal, Rumania, Rusia, Senegal, Singapur, Eslovaquia, Sudáfrica, España, Sri Lanka, Suecia, Suiza Taiwán, Tailandia, Turquía, Uganda, Ucrania, Reino Unido, EE.UU., Venezuela, Vietnam, Zimbabwe.

Controversias de la Empresa Monsanto

Monsanto ha sido y sigue siendo una de las empresas que ha creado más controversia a nivel mundial debido al peligro potencial o real de sus productos sobre la salud humana, animales, plantas y sobre el medio ambiente en general.

- En la década de los 60's Down Chemical, Uniroyal, Hercules, Diamond Shamrock, Thompson chemical, TH y Monsanto fueron contratadas por el gobierno de EE.UU., para producir un herbicida llamado agente naranja utilizado en la guerra de Vietnam con el fin de destruir la vegetación y cosechas, privando a los Vietnamitas de las cosechas para alimentarse y vegetación donde esconderse. El agente naranja fue un potente químico que causó entre la población vietnamita unos 400,000 muertos y unos 500,000 nacimientos de niños con malformaciones, además de las bajas en el propio ejército norteamericano. Debido a que el artículo 38 de la Constitución de los EE.UU., prohíbe a los veteranos de guerra demandar al gobierno por lesiones sufridas en la guerra, muchos afectados han intentado demandar a las compañías

químicas, quienes en un inicio fabricaron el agente naranja como un herbicida de uso agronómico y no bélico.⁸⁷

- En el año 2007, Monsanto fue multado por anunciar que su herbicida Roundup era biodegradable y no tóxico para los animales domésticos y los niños, y la Unión Europea ha clasificado al herbicida de Monsanto como no biodegradable, aunque por otro lado, EE.UU., a través de la directiva 1999/45/EC lo clasifica como "no peligroso". No obstante, Monsanto tuvo que retirar la palabra biodegradable de su producto y cambiar su publicidad, para poder continuar comercializándolo. Dos trabajos realizados por la CNRS (National Center for Scientific Research conocido en español como el Centro Nacional de Investigación Científica, la cual es la organización gubernamental más grande en Francia y la agencia de ciencia más grande en Europa) en el 2004 y 2005 demostraron que el compuesto activo del herbicida Roundup estaba relacionado con el cáncer causando desregulaciones en el ciclo celular. Las concentraciones usadas en campos de cultivo son entre 500 y 4000 veces más elevadas que la concentración necesaria para causar alteraciones en el ciclo celular.⁸⁸
- En 1935 Monsanto absorbió a la empresa que comercializaba Policloruro de Bifenilo (PCB) desde 1927, Swann Chemical Company (inicialmente Anniston Ordnance Company). En su época, el PCB fue un producto útil que tenía gran estabilidad térmica biológica y química, así como una elevada constante dieléctrica. Por sus características anti-inflamables, la mayoría de los aceites dieléctricos con PCB's se usaron fundamentalmente en áreas con alto riesgo de incendio, tales como plantas industriales, en transporte colectivo de tracción eléctrica (tranvías) y en la industria petroquímica, sin embargo, tras los avances de la ciencia, se prohibió el uso de PCB en 1970, tras descubrir que se trataba de un agente contaminante para el medio ambiente, según el programa de las Naciones Unidas.⁸⁹

⁸⁷ Datos retomados del artículo titulado: "Análisis a Fondo: Monsanto Depredadora del Ambiente", escrito por Francisco Gómez Maza, de la página web: <http://www.endefensadelmaiz.org/ANALISIS-A-FONDO-MONSANTO.html>

⁸⁸ Ídem.

⁸⁹ Ídem.

- El documental “El futuro de la comida” hace una crítica sobre las políticas de Monsanto. Monsanto ha hablado sobre muchas de las situaciones que trata el documental y también ha expuesto su punto de vista. También se exponen algunas críticas sobre Monsanto en el documental “La guerra de los cultivos transgénicos” (2004).

Monsanto es líder en la producción de marcas de semillas para cultivos de AT, tales como: maíz, algodón y semillas oleaginosas como la soja y la canola, así como también para vegetales. También son líderes en la producción de semillas mejoradas para maximizar el potencial de la misma, tanto en rendimiento como también para que los agricultores tengan una mayor eficiencia en sus cultivos y sus costos de producción sean menores.

Además de elaborar semillas con características mejoradas, también elaboran herbicidas, uno de ellos es Roundup ® entre otros, los cuales son utilizados a nivel mundial.

Monsanto está estructurado en dos segmentos:

- Semillas y Genómica: este segmento consiste en semillas globales de la EM, y las plataformas de la tecnología genética incluida la biotecnología, el mejoramiento y la genómica.
- Productividad Agrícola: compuesto principalmente por productos de protección de cultivos, césped y productos herbicidas de jardín.⁹⁰

Monsanto es una empresa relativamente nueva. Si bien comparte el nombre y la historia de la empresa que fue fundada en el año 1901. Monsanto en la actualidad se centra en la agricultura y el apoyo a los agricultores de todo el mundo. Monsanto se incorporó por primera vez como una filial de Pharmacia en el año 2000, y luego dio un giro como una empresa independiente en 2002.

⁹⁰ Datos retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

En el año 2006 Monsanto presentó el algodón Roundup Ready Flex, dando como resultado unas ventas mayores en comparación con su tecnología original de algodón Roundup Ready. Monsanto se convierte en el primero en introducir productos con características incorporadas de segunda generación cuando se introduce Bollgard II al Roundup Ready Flex que protege al algodón de insectos.

En el año 2005, Monsanto presentó un nuevo tipo de soja (Vistive low-linolenic soybeans), que se produce a través de la cría convencional, ofrece la posibilidad de reducir o eliminar los ácidos grasos trans en el aceite de soja procesada. Ese mismo año, Monsanto adquiere Seminis, Inc., un líder mundial en la industria de semillas de hortalizas y frutas. Seminis suministra más de 3,500 variedades de semillas de frutas y hortalizas comerciales, concesionarios, distribuidores y mayoristas en más de 150 países de todo el mundo. La compañía tiene su sede en Oxnard, California, también presenta el primer rasgo de la tecnología triple, YieldGard Plus con Roundup Ready Corn 2. El producto ofrece tres características en una sola semilla.⁹¹

Ese mismo año Monsanto adquiere el negocio de algodón Stoneville, incluyendo su marca NexGen. Monsanto completa la venta de Monsanto Enviro-Chem Systems Inc. a una nueva compañía formada por el equipo de gestión de Enviro-Chem., y un inversor exterior. La nueva empresa es MECS, Inc.

En el año 2004, Monsanto presentó el maíz YieldGard Plus. Este producto es una versión mejorada de dos productos de Monsanto, YieldGard en una sola semilla. Monsanto forma American Seeds, Inc. (ASI), una sociedad que se encarga en su mayoría de maíz y soja. ASI apoya a las empresas regionales de semillas con capital, genética e inversiones en tecnología. La ASI de Monsanto adquiere Channel Bio Corp. y sus tres marcas de semillas: Crows Hybrid Corn, Midwest Seed Genetics and Wilson Seeds.

En el año 2003, es introducido el herbicida YieldGard que protege el maíz, proporcionando a los agricultores protección contra el gusano que ataca el maíz desde la raíz, combinado con

⁹¹ Datos retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

maíz Roundup Ready 2. Este producto ofrece dos características en una sola semilla. Monsanto se convierte en el primero en introducir un segundo rasgo en la generación de productos de algodón, cuando se introduce Bollgard II que protege de insectos que atacan el algodón.

Monsanto es la primera compañía que logra identificar y comercializar maíz transgénico: Processor Preferred Corn Hybrids, el cual puede producir más etanol. Monsanto presenta una variedad de soja llamada: Processor Preferred Soybean, esta variedad les ofrece a los agricultores la obtención de más aceite y proteínas a su cosecha.

En el año 2001, Monsanto se convierte en la primera empresa agrícola en introducir un producto de segunda generación de transgénicos, el cual es el maíz Roundup Ready 2, este producto ofrece a los agricultores mayores ventajas que la primera generación de este producto (maíz Roundup Ready).

En el año 2000, la nueva compañía de Monsanto, basada en la anterior división agrícola de Pharmacia, se incorpora como una filial independiente de la compañía farmacéutica. (Pharmacia, eventualmente se convierte en una filial de Pfizer, en el año 2003).⁹²

Historia original de Monsanto

En el año 1998, Monsanto completa la adquisición de Dekalb Genetics Corp. También presenta el maíz Roundup Ready, proporcionando a los agricultores una semilla con un herbicida, el cual es tolerante a los herbicidas elaborados por ellos mismos (Roundup). Ese mismo año introduce la primera combinación de características especiales en el maíz, combinando el maíz YieldGrad Corn Borer (el cual está elaborado contra la protección de insectos), con el maíz Roundup Ready.⁹³

En el año 1997, se introduce el maíz Yield Grad Corn Borer, el cual protege al maíz contra el barredor de maíz europeo. Ese mismo año Monsanto adquiere el negocio de semillas

⁹² Datos retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

⁹³ Ídem.

llamado Asgrow agronomics seed business. También se introduce la canola Roundup Ready y el algodón Roundup Ready.⁹⁴

En el año 1996, se introduce la soja Roundup Ready y el algodón Bollgard. El algodón Bollgard que protege contra insectos, tales como: oruga del algodón, gusano cogollero del tabaco y el gusano rosado.⁹⁵

En el año 1987, Monsanto lleva a cabo las primeras pruebas de campo en EE.UU., de plantas con características transgénicas.⁹⁶

En el año 1982, los científicos que trabajan en Monsanto, son los primeros en modificar genéticamente una célula vegetal, también ese mismo año adquiere Jacob Hartz Seed Co., la cual es conocida por su semilla de soja. En el año 1976, se comercializa por primera vez en EE.UU., el herbicida Roundup.⁹⁷

En el año 1968, con la comercialización de los herbicidas Lasso en los EE.UU., se comienza la tendencia hacia la reducción de la agricultura de labranza.⁹⁸

En el año 1945, Monsanto produce y comercializa productos químicos agrícolas, incluyendo 2,4D. En el año 1901, John F. Queeny funda Monsanto, el primer producto que se crea fue la sacarina.⁹⁹

Algunas de las marcas líderes que elabora Monsanto son: ¹⁰⁰

-Acceleron™: es un tratamiento de semillas, el cual ayuda a maximizar el potencial del rendimiento de las semillas cuando se comienza la siembra.

-Asgrow ®: ofrece alto rendimiento en las cosechas.

⁹⁴ Datos retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

⁹⁵ Ídem.

⁹⁶ Ídem.

⁹⁷ Ídem.

⁹⁸ Ídem.

⁹⁹ Ídem.

¹⁰⁰ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

-DEKALB ®: este producto se utiliza para la cosecha del maíz transgénico, así como también para la alfalfa, sorgo y canola de invierno. Mejora su rendimiento.

-Deltapine ®: es utilizado para el algodón transgénico.

-Ruiter Seeds: bajo esta marca se vende semillas mejoradas de tomate, pepino berenjena, pimiento, melón.

-Genuity ™: esta marca proporciona semillas con características tales como tolerancia a las sequías, al frío y mayor eficiencia en el uso de nitrógeno.

-Los herbicidas Roundup ® Agrícola: estos herbicidas son utilizados para el control de malezas.

-Roundup Ready ®: bajo esta marca se venden semillas las cuales son resistentes al herbicida producido por la misma empresa llamado Roundup ®, el cual mata las malezas sin dañar la cosecha.

-Seminis ®: bajo esta marca se desarrollan la producción y comercialización de semillas de hortalizas y frutas transgénicas, utilizando técnicas de fitomejoramiento tradicional y ciencia moderna. Seminis desarrolla formas innovadoras de hortalizas y frutas con mayor capacidad nutritiva, conveniencia y mejor sabor. Seminis también es líder en el desarrollo de híbridos que proporcionan a los agricultores alternativas naturales a los químicos de control de plagas y para mejorar el rendimiento de otros rasgos.

-Vistive ™: En respuesta a la creciente demanda de dietas más saludables, llega el nuevo Monsanto Vistive™ de baja soja linolénica, la cual puede reducir o eliminar virtualmente los ácidos grasos trans (grasas trans) en el aceite de soja procesada.

-YieldGard ® y YieldGard VT ™: los rasgos que YieldGard proporciona en las plantas, son propiedades contra los insectos en el maíz. Y YieldGard VT Triple™ el cual contiene 3 rasgos modificados en una semilla para la protección de las raíces y tallos, y protege de las malas hierbas.

Organización de las Marcas

Semillas de América LLC: son una compañía establecida para apoyar negocios regionales de semillas, con inversiones de capital en la genética y tecnología. Estas inversiones conectan más directamente a sus clientes con las innovaciones en la crianza genómicas y

otras nuevas tecnologías, mientras que continúan funcionando autónoma y localmente. Las semillas americanas son un subsidiario de Monsanto en EE.UU.

Semillas y Características

Las semillas con características añadidas son elaboradas para satisfacer la demanda de los agricultores, entre las cuales podemos encontrar: maíz algodón, semillas oleaginosas (soja y canola) y semillas de hortalizas.

Hoy en día, Monsanto está trabajando para satisfacer las necesidades de los agricultores de dos maneras. En primer lugar, a través del trabajo en la cría, que permite a los agricultores sacar más provecho de cada semilla, dando lugar a la posibilidad de mayor rendimiento.

Además, mediante la inserción de uno o más genes en la semilla que son capaces de proporcionar a los agricultores una nueva forma para combatir los insectos y malezas, por lo que el rendimiento se mantiene durante toda la temporada de crecimiento.

Maíz

El trabajo de Monsanto en el fitomejoramiento, añade valor a los cultivos de maíz para maximizar la ganancia genética, de modo que los agricultores tienen una base sólida en el comienzo de la temporada de crecimiento.

Actualmente, sus investigadores utilizan técnicas de cría y las herramientas tecnológicas como la genómica, análisis de cultivos, y la biología molecular, comúnmente conocido como marcadores en la cría, para desbloquear el potencial de rendimiento dentro de la semilla.

Los productores de maíz de Monsanto ofrecen la posibilidad de controlar las malezas y las plagas, con una sola semilla a través de un proceso conocido como "rasgo de apilamiento".

Ya sea que opten por rasgos individuales o combinación de rasgos, los agricultores pueden encontrar mayor potencial de rendimiento con los productos mencionados a continuación:¹⁰¹

- Genuity™ VT Triple PRO™
- Genuity™ SmartStax™
- YieldGard VT
- YieldGard Plus
- YieldGard Plus with Roundup Ready Corn 2
- YieldGard Rootworm
- YieldGard Corn Borer
- Roundup Ready Corn 2
- Processor Preferred

Algodón

El algodón es la fibra textil más importante del mundo, que representa más del 40 por ciento de la producción total de fibra. Otros productos derivados del algodón, son de igual importancia como el aceite de semilla de algodón.

Hoy en día, los productores de algodón se benefician de la segunda generación y las tecnologías de características modificadas (apiladas). Genuity™ Bollgard II® junto con Roundup Ready® Flex representan la ola más reciente de Monsanto con dos rasgos agregados de la segunda generación en una sola semilla.

Las principales marcas de soja que distribuye Monsanto son: Genuity™ Bollgard II with Roundup Ready Flex , Genuity™ Roundup Ready Flex Cotton y Genuity™ Bollgard II. ¹⁰²

¹⁰¹ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

¹⁰² Ídem.

Semillas Oleaginosas

Semillas oleaginosas (soja y canola) son una fuente importante de aceite vegetal en todo el mundo y se utilizan en alimentos tales como ensaladas y aceites de cocina, panadería y la margarina. Las semillas oleaginosas sirven de plataforma para los rasgos de calidad en alimentos, tales como la línea de aceites mejorados de Vistive™. Gran parte de la investigación actual sobre los cultivos de semillas oleaginosas, se centra en la creación de aceites de mejor sabor, con cero grasas trans y ácidos grasos y alto nivel de omega-3.

La característica que Roundup Ready® le da a la soja y a la canola, es la tolerancia a los herbicidas Roundup® agrícolas. Esta característica proporciona a los cultivadores el control de malezas, la seguridad de los cultivos probados y el potencial de máximo rendimiento.

Las principales marcas que distribuye Monsanto: VISTIVE Low-Linolenic , Roundup Ready Soybeans , Genuity™ Roundup Ready 2 Yield® Soybeans y Genuity™ Roundup Ready Canola.¹⁰³

Trigo

El trigo es uno de los cultivos más importantes del mundo, sin embargo, ha sufrido una falta de inversión en tecnología. Como resultado, la productividad de acres de trigo continúa a la espera de otros cultivos en hileras principales como el maíz, la soja y el algodón. En los últimos años, ha habido una creciente aceptación y discusión en torno a la necesidad de inversión en tecnología en el trigo, a fin de satisfacer la demanda futura. En el año 2009, las organizaciones de trigo en EE.UU., Canadá y Australia expusieron su apoyo a la producción más eficiente, sostenible y rentable de trigo en todo el mundo incluyendo sus pensamientos sobre la comercialización de la biotecnología en el trigo.

A través de su adquisición de WestBred LLC, Monsanto ve una oportunidad para reforzar la sostenibilidad de trigo para ayudar a los agricultores a mejorar los rendimientos y reducir los

¹⁰³ Los datos presentados han sido retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

recursos de entrada. La combinación de sus tecnologías, como la tolerancia a la sequía, herbicidas y resistencia a plagas, así como la mejora de las características de rendimiento y la experiencia de cría WestBred puede de manera significativa en el trigo, abordar algunos de los desafíos que enfrenta la productividad de este cultivo.

Con las semillas WestBred y el desarrollo de tecnologías, Monsanto tienen la oportunidad de mejorar no sólo la productividad, sostenibilidad y calidad del trigo, sino también la rentabilidad del cultivo para los clientes del sector agrícola.

Semilla Vegetal de Monsanto

El negocio vegetal de la semilla de Monsanto, sirve a sus clientes a través de tres plataformas:¹⁰⁴

De Ruiter Seeds: Un líder del mundo en la protección de semillas vegetales.

Seminis: es el mayor productor, cultivador y vendedor de frutas y semillas de vegetales en el mundo. Sus híbridos mejoran la nutrición, cosechas y reducen la utilización de químicos.

International Seed Group (ISG): Monsanto con su negocio de semillas regionales, provee acceso a las compañías miembros, a la innovación y alta calidad de R&D, para sus clientes.

Producto de protección de los cultivos: Herbicida agrícola Roundup®

El herbicida agrícola Roundup® es la marca insignia del negocio agrícola de los productos químicos de Monsanto. Las propiedades del herbicida agrícola Roundp® y otros productos de glifosato, pueden ser usados en el ambiente para el control de malezas.

¹⁰⁴ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de Monsanto: www.monsanto.com

Industria de césped y ornamental

Monsanto se dedica a proporcionar un control integrado de maleza, para áreas no agrícolas industriales y otras aéreas como parques, zoológicos y otros espacios verdes.

3.2 SYNGENTA

Syngenta AG es un gran negocio agrícola global, que comercializa semillas y plaguicidas. Syngenta está involucrada en la biotecnología y la investigación genómica (del genoma). La compañía es líder en protección de cultivos y ocupa el tercer lugar en ventas totales en el mercado comercial de semillas agrícolas. Las ventas en el año 2008 fueron aproximadamente de \$11,6 mil millones de dólares. Syngenta emplea a más de 24,000 personas en más de 90 países.¹⁰⁵

Con sede en Basilea, Suiza, esta empresa se formó en el año 2000, por la fusión de otras dos grandes empresas: Novartis de negocio agrícola y Zeneca de agroquímicos. Pero sus raíces o inicios son considerablemente más antiguos.

En el año 1758, en la ciudad Johann Rudolf Geigy-Gemuseus se comenzó a negociar materiales, productos químicos, colorantes y drogas de todo tipo. En el año 1876, iniciaron operaciones los Laboratorios Sandoz, en Basilea, seguido en el año 1884 por Ciba. (Ver anexo 2).

Estas tres empresas en última instancia se convirtieron en Novartis, en el año 1995. Ciba-Geigy formada en 1971, se había concentrado principalmente en la protección de cultivos en su división agrícola, y los laboratorios Sandoz más en las semillas.

Los productos agroquímicos de la empresa Zeneca eran parte de AstraZeneca, y antes de Imperial Chemical Industries (conocida por sus siglas ICI). ICI fue formado en el Reino Unido

¹⁰⁵ Datos retomados de la página web de Syngenta: www.syngenta.com

en el año 1926. Dos años más tarde, se comenzó a trabajar en la Estación de Investigación Agrícola en la colina Jealott cerca de Bracknell.

En el año 2004, Syngenta Seeds, compró el negocio del maíz y de la soja norteamericana a la empresa Advanta, así como a Garst y Golden Harvest.

En el año 2005, Syngenta se opuso a una prohibición de Suiza sobre los OMG. En 2007, la División Canadiense de Syngenta fue nombrada como uno de las 100 mejores empleadores de Canadá (Canada's Top 100 Employers), que fue publicado en la revista Maclean's, una de sólo un conjunto de empresas agroindustriales para recibir este honor.¹⁰⁶

Syngenta cuenta con ocho líneas de productos primarios. La compañía desarrolla, comercializa y vende éstos en todo el mundo: Plaguicidas, herbicidas selectivos, herbicidas no selectivos, fungicidas, insecticidas y productos profesionales. En lo relativo a semillas: campos de cultivos, verduras y flores. En el año 2003, más de la mitad de las ventas de Syngenta provenían de herbicidas selectivos y fungicidas.

Las principales marcas de Syngenta incluyen: Aatrex (atrazina), Actara, Amistar (azoxistrobina), Calisto, Cruiser, DualGold, Golden Harvest, Garst, Northrup-King (NK), Rogers, S & G, y Gramoxone (paraquat).¹⁰⁷

Syngenta financia a la Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible. Esta organización sin fines de lucro apoya proyectos de seguridad alimentaria sostenible en una serie de países. Algunos de los principales competidores de Syngenta son: Monsanto, BASF, Dow AgroSciences, Bayer y DuPont.

Biocombustibles

Los biocombustibles se han convertido en un tema polémico en la forma en que se alejan de la dependencia del petróleo. El etanol de maíz, ha sido la principal fuente de combustible

¹⁰⁶ Datos retomados de la pagina web de syngenta: www.syngenta.com

¹⁰⁷ Ídem.

alternativo en los EE.UU., otros países como Brasil utilizan la caña de azúcar. Al igual que muchas compañías, Syngenta trabaja también en el área de los biocombustibles. En el año 2007, la Universidad de Queensland en Australia, se une con Syngenta para la investigación de diferentes insumos para los biocombustibles como una fuente de energía renovable.

Cuestiones Jurídicas y Controversias

Syngenta y sus compañías predecesoras, han participado en numerosas acciones legales en los últimos años. La compañía de herbicidas Gramoxone (paraquat), ganó notoriedad en la década de 1970 y 1980, debido a una ola de suicidios por utilizar el producto, similar a la utilización del herbicida Roundup/glifosato de Monsanto para fines suicidas.

Aunque la Organización Mundial de la Salud, clasifica a los herbicidas, como moderadamente peligrosos, en los EE.UU., es etiquetado como un plaguicida de uso restringido y está prohibido en varios países.

El Centro de Control de Enfermedades de EE.UU., describe al herbicida como “peligrosamente venenoso” para los seres humanos si se ingiere, inhala o se absorbe en el cuerpo. Syngenta ha añadido un colorante azul, un mal olor y un potente inductor del vómito a Gramoxone, para ayudar a prevenir los errores y abusos.

La atrazina ha sido prohibida en varios condados de Wisconsin en los EE.UU., y en la Unión Europea. Syngenta ha sido vinculado a los intentos de bloquear las publicaciones del profesor Tyrone Hayes de la Universidad de Berkeley, aunque Syngenta ha negado esas afirmaciones. Investigaciones de Tyrone Hayes sobre el herbicida Atrazina, han dado a conocer que es esta (atrazina) la que causa el hermafroditismo en las ranas.

Sin embargo, la EPA y su Panel Asesor Científico Independiente (SAP) examinaron todos los estudios disponibles sobre este tema (incluyendo el trabajo de Hayes) y concluyeron que “actualmente hay información insuficiente” para determinar si la Atrazina puede afectar el desarrollo de los anfibios. Hayes, que anteriormente formaba parte del Panel, renunció en el año 2000 para continuar los estudios de forma independiente.

La empresa también ha enfrentado preguntas sobre su insecticida Galecron y la posible relación de éste con el cáncer de vejiga y otras enfermedades. La producción de Galecron se detuvo entre 1976 y 1978, por nuevas evaluaciones de seguridad y luego se detuvo definitivamente en 1988, después que más investigaciones demostraron riesgo potencial. En el año 1995 en EE.UU., las empresas Ciba-Geigy acordaron cubrir los costos de monitoreo de salud de sus empleados y tratamientos.

En el año 2001, la Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU., se pronunció a favor de Syngenta, cuando la empresa presentó una demanda en contra de Bayer para proteger su patente sobre una clase de insecticidas neonicotinoides. Al año siguiente, Syngenta presentó una demanda contra Monsanto y una serie de otras empresas alegando violación de sus patentes de biotecnología en EE.UU., que cubren el maíz transgénico y el algodón.

En el año 2004, la compañía presentó de nuevo una demanda contra Monsanto, alegando violaciones en la defensa de la competencia relacionados con el mercado del maíz transgénico en los EE.UU.

Equipo de ayuda a los agricultores

Syngenta patrocina diversos programas agrícolas en PVD. Syngenta Foundation India –SFI (Fundación Syngenta India) creó su programa insignia, el Equipo de ayuda a los Agricultores (conocido por sus siglas en inglés como FST- Farmer Support Team). El FST es un programa nacional en el archipiélago de Filipinas. El cual trabaja con los agricultores en las principales provincias del país que producen arroz, frutas y vegetales. Comenzó ayudando a los campesinos filipinos a ganar un mejor conocimiento en el área agrícola y alcanzar una mayor productividad por medio de entrenamientos de capacitación en Manejo Integrado de Plagas (MIP), Manejo Integrado de Cultivos (MIC) y Manejo Total de Cultivos (por sus siglas en inglés Total Crop Management -TCM).¹⁰⁸

¹⁰⁸ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

Fundación Syngenta

Los objetivos y metas de la Fundación Syngenta son: trabajar con las comunidades rurales en las regiones semiáridas del mundo y mejorar sus medios de subsistencia. La Fundación Syngenta se dirigió a la World Food Day Symposium conocida también como Jornada Mundial de la Alimentación en el año 2005 como resultado del Informe de los Ecosistemas del Milenio.¹⁰⁹

Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible

La fundación tiene por objeto mejorar los medios de subsistencia y seguridad alimentaria en las comunidades rurales a través de innovaciones en materia de insumos, tecnología, manejo de cultivos y la comercialización en el contexto de las cadenas de valor emergente.

110

Así en Mali, la Fundación y sus asociados trabajaron con las comunidades en el año 2008 para mejorar la productividad de los cultivos y los vínculos con los mercados. En la India, los proyectos en curso ayudaron a aumentar la producción de arroz para el consumo local en tres estados y la producción de hortalizas para el mercado. Para los agricultores participantes y sus familias, ésto representó una diferencia entre vivir en niveles de subsistencia y por otro lado la generación de efectivo para cubrir las necesidades de gasto esencial.

La Fundación intensificó su contribución al debate público sobre la situación alimentaria mundial y el papel del pequeño sector agrícola en soluciones sostenibles. Un punto culminante fue una conferencia sobre la disponibilidad mundial de alimentos y el acceso de éstos mismos, que se celebró en la ETH (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, conocida en español como Escuela Politécnica Federal de Zúrich) en Zurich, en diciembre de 2008 y organizado conjuntamente con la ETH's North-South Centre.

¹⁰⁹ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

¹¹⁰ Ídem.

Syngenta fue creada en el año 2000, pero la experiencia que tiene esta empresa con plantas se remonta a muchas décadas. En todo el mundo, los científicos de Syngenta trabajan con una amplia gama de cultivos en condiciones locales y comparten sus puntos de vista a nivel mundial.

Gobierno Corporativo de Syngenta

El Gobierno Corporativo en Syngenta está alineado con las normas internacionales y la práctica. La compañía cumple con el “Código Suizo de las mejores prácticas para el Gobierno Corporativo” y cumple con las normas del Gobierno Corporativo de la Bolsa de Nueva York (NYSE), en el caso de las empresas extranjeras.¹¹¹

Consejo de Directores

Syngenta está dirigido por un Consejo fuerte y experimentado. La Junta incluye a representantes de cinco nacionalidades, procedentes de negocios internacionales y con antecedentes científicos. Sus miembros aportan diversidad de experiencia y perspectiva a la dirección de un complejo y altamente regulado negocio global.¹¹²

Producción y Abastecimiento

Los principios activos de Syngenta se producen en ocho fábricas a nivel mundial. Los centros establecidos en Suiza, Reino Unido y los EE.UU., se ven ahora complementados por las instalaciones de fabricación en China y la India.

Los productos acabados, son producidos localmente en una formulación adicional de 18 instalaciones de envase alrededor del mundo. Estas instalaciones permiten a la empresa introducir rápidamente nuevos productos, y vender una gama de productos competitivos en los mercados locales mediante la reducción de costes en la producción y suministro.

¹¹¹ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

¹¹² Ídem.

La demanda fue fuerte en toda la gama de productos de protección de cultivos en el año 2008. La compañía ha identificado dos productos claves, con potencial de crecimiento excepcional, en los que invertirá \$600 millones de dólares en los próximos tres años para aumentar la capacidad de producción de éstos mismos. Se incrementará la capacidad de azoxistrobina (Amistar®) en Grangemouth, Reino Unido y de Tiametoxam (ACTARA®/CRUISER®) en Monthey , Suiza.¹¹³

Cuadro 3.2

Línea de Productos de Rendimiento

Protección de Cultivos	Semillas
Herbicidas Selectivos	Maíz y Soja
Herbicidas No Selectivos	Diversos Campos de Cultivos
Fungicidas	Hortalizas y Flores
Insecticidas	
Productos Profesionales	
Cuidado de Semillas	

Protección de Cultivos

Herbicidas Selectivos

Las marcas principales son: AXIAL®, Familia CALLISTOR®, DUAL®/BICEP® MAGNUM, ENVOKE®, FUSILADE® MAX y TOPIK®.¹¹⁴

El nuevo herbicida de cereales marca AXIAL®, creció rápidamente en un mercado en expansión, con el lanzamiento de los cereales en los principales países europeos y una

¹¹³ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

¹¹⁴ Ídem.

mayor expansión en el TLCAN y Europa Occidental. Los productos de la Familia CALISTO® vieron un crecimiento de dos dígitos, con un rol exitoso fuera de EE.UU. Los herbicidas para la soja resurgieron en ventas, como resultado del crecimiento de superficie en América Latina y los asuntos de resistencia de glifosato en los EE.UU.

Los Herbicidas No Selectivos

Las marcas principales son: GRAMOXONE® y TOUCHDOWN®. Las ventas de TOUCHDOWN® aumentaron significativamente debido al crecimiento de mercados claves, incluyendo los EE.UU., Brasil, Argentina y Canadá , donde se siguieron ampliando acres tolerantes al glifosato.¹¹⁵

Fungicidas

Las principales marcas: ALTO®, AMISTAR®, BRAVO®, REVUS®, Ridomil Gold®, SCORE®, TILT® y UNIX®.¹¹⁶

En el año 2008, se fortaleció la posición líder de la empresa a nivel mundial en lo relativo a fungicidas, el crecimiento de AMISTAR® refleja el éxito de una variedad de productos combinados utilizados en los cultivos. AMISTAR® con 120 cultivos, es vendido en 100 países y ha demostrado un buen rendimiento, además de un excelente control a las enfermedades. En los EE.UU., el uso de fungicidas en el maíz y en el trigo ha crecido rápidamente, con QUILT® estableciendo una posición líder, en un mercado creciente de fungicidas para el maíz. En América Latina, el crecimiento de fungicidas ha sido de amplio espectro con PRIORI® XTRA, ahora el producto es líder en Brasil para la prevención y el tratamiento de la roya de la soja.¹¹⁷

Insecticidas

¹¹⁵ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

¹¹⁶ Ídem.

¹¹⁷ Ídem.

Las principales marcas son: ACTARA®, DURIVO®, FORCE®, KARATE®, PROCLAIM® y VERTIMEC®.¹¹⁸

ACTARA® continuó creciendo fuertemente en particular en América Latina. Las ventas de KARATE® mostraron un fuerte crecimiento especialmente en los EE.UU., donde se benefició un importante brote de los afidos de soya y de las nuevas oportunidades para las mezclas con fungicidas. El exitoso lanzamiento de DURIVO® en Indonesia, constituye un paso importante en el fortalecimiento de la cartera del arroz. Ha habido un importante crecimiento de FORCE® en Europa, debido a la propagación del gusano del maíz.

Productos Profesionales

Las principales marcas son: Fafard, HERITAGE®, ICON®.¹¹⁹

Césped y plantas ornamentales vieron fuertes ventas con Fafard, el crecimiento de HERITAGE® en Asia y la introducción de nuevos productos en América Latina. Home Care fortaleció su desempeño en el control de vectores y los materiales de protección.

Muchos productos de protección de cultivos, también ofrecen importantes beneficios en áreas más allá de la agricultura. Los productos profesionales de cuidado de la semilla incluyen: el recubrimiento de semillas con productos para la protección de cultivos, así como una competitiva gama de aplicaciones en el césped, jardines y mercados de atención domiciliaria. Las grandes marcas de Syngenta son: AVICTA®, CRUISER®, DIVIDEND®, HERITAGE® y MAXIM®.¹²⁰

Cuidado de Semillas

Las principales marcas son: AVICTA®, CRUISER®, DIVIDEND®, MAXIM®. La expansión global de CRUISER® llevó a un fuerte crecimiento en todas las regiones, ya que los

¹¹⁸ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

¹¹⁹ Ídem.

¹²⁰ Ídem.

productores reconocieron su efecto único en múltiples cultivos. CRUISER® también se benefició de la mayor superficie de soja en los EE.UU., y un registro en Francia.¹²¹

Semillas: Maíz y Soja

Las marcas principales son: AGRISURE®, GARST®, GOLDEN HARVEST®, NK®. En los EE.UU., las ventas de soja NK® se han visto beneficiadas teniendo un aumento en las cuotas de mercado, lo que refleja la alta rentabilidad y rendimiento de dicho producto. En el maíz, el producto con características triples, bajo la marca AGRISURE® fue lanzado con éxito. Las ventas de maíz en Europa se expandieron rápidamente, en América Latina, las ventas aumentaron significativamente (mercado de maíz y soja) ya que los clientes respondieron positivamente a las nuevas combinaciones de tecnología de modificación genética.¹²²

Diversos Campos de Cultivos

Sus marcas son: NK® oilseeds (semillas oleaginosas), HILLESÖG® sugar beet (remolacha azucarera).¹²³

Diversos campos de cultivos con este tipo de semillas demostraron un fuerte crecimiento reflejando la posición líder de la empresa en girasoles y aumento en la presencia de canola en invierno. En particular, los productores de Europa Oriental están respondiendo a la creciente demanda de aceites saludables y se han ampliado las superficies, mientras adoptan variedades mejoradas. Las ventas de remolacha azucarera aumentaron con el lanzamiento de variedades tolerantes a glifosato en los EE.UU., lo que conduce a un aumento sustancial en la cuota del mercado.

¹²¹ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

¹²² Ídem.

¹²³ Ídem.

Hortalizas y Flores

Las principales marcas son: DULCINEA®, ROGERS®, S&G®, Flores Zeraim Gedera, Fischer, Goldsmith, S&G® Yoder. El fuerte crecimiento en hortalizas en todas las regiones, fue complementada por la consolidación de Zeraim Gedera. Hay una posición de liderazgo en los mercados tanto de América Latina como de Asia Pacifico.¹²⁴

Fungicidas

Los fungicidas previenen y curan las enfermedades, las cuales pueden tener graves efectos adversos en los campos de cultivos y la calidad de estos. Los principales mercados son las frutas y hortalizas, los cereales y el arroz.

Las enfermedades en las plantas son causadas por gran variedad de patógenos. En consecuencia, esto requiere muchos productos usados en combinación o en series para controlar toda la gama de problemas que puedan presentarse en los cultivos.

Durante los últimos años, entre algunos nuevos ingredientes activos, una generación innovadora de fungicidas (estrobilurinas) se ha desarrollado e introducido con el fin de mejorar el control en las enfermedades clave de las plantas, como mildiu, el oidio, tizon tardío, Rynchosporium, helmintosporiosis y mancha ocular.

¹²⁴ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

Cuadro 3.3

Principales marcas de Productos

Principales Marcas de Productos	Países Clave	¿Qué es?
AMISTAR® QUADRIS, ABOUND, BANKIT, PRIORI, ORTIVA, HERITAGE	EE.UU., Francia, R.U., Alemania, Japón, Brasil, Italia,EEscandinavia	Estrobilurinas de más amplio espectro, con un excelente perfil medioambiental, optimiza el rendimiento y calidad en una amplia gama de cultivos. Conveniente de usar y con una trayectoria probada, Amistar proporciona una rentabilidad competitiva de la inversión.
BRAVO® / DACONIL®	Francia, R.U., Alemania, EE.UU., Canadá, México, América Central, Brasil y otros países	Fungicidas de amplio espectro de protección y rendimiento comprobado. Etiquetadas en más de 120 cultivos en 65 países en agricultura, horticultura y césped. Bravo ha sido y sigue siendo un socio base para muchos programas de fungicidas a nivel mundial.
SCORE® ARMURE, TASPA, SICO, SPYRALE	Brasil, Francia, Vietnam, Tailandia, Japón, Colombia, Alemania	Triazol sistémico, ideal para casi cualquier cultivo, lucha contra una amplia gama de enfermedades: excelente tolerancia de cultivos, control duradero de la enfermedad y aumento sustancial en el rendimiento.
UNIX® VANGARD, CHORUS, SWITCH	R.U., Francia, Alemania, Italia, EE.UU., Japón, Chile	Ciprodinil es un distintivo químico (único en el sector de cereales) que es activo contra una amplia gama de agentes patógenos de difícil control (eyespot, net blotch, botrytis) (cercosporiosis, helmintosporiosis, botrytis), mientras tiene una excelente seguridad y perfil de medio ambiente.
Fuente: cuadro retomado de la página oficial de Syngenta: http://www.syngenta.com/en/products_brands/fungicides.html		

Herbicidas

Los herbicidas previenen o eliminan las malezas y también pueden prevenir la erosión del suelo y la pérdida de agua. Los herbicidas pueden dividirse en dos categorías:

-Herbicidas Selectivos: pueden ser directamente aplicados en cultivos específicos sin maltratarlos.

-Herbicidas No Selectivos: En investigaciones recientes, algunos herbicidas no selectivos pueden ser usados en la misma forma que los herbicidas selectivos en cultivos que son genéticamente modificados para hacerlos tolerantes a herbicidas específicos.

Introducción a los herbicidas selectivos

Las malezas son plantas indeseables que crecen en las cosechas. Ellas compiten por recursos como los nutrientes, agua y luz. Sin control de malezas, las cosechas pueden reducirse significativamente (40-100%) dependiendo de la competitividad de los cultivos, la composición de la flora de malezas y el nivel de infestación de malezas. Las malas hierbas también pueden causar más problemas, al dar refugio a plagas y enfermedades, interfiriendo con las operaciones de cosecha y el aumento de los costes de limpieza y secado de la cosecha. Para una producción agrícola eficiente y rentable, el adecuado manejo de malezas es esencial.

Hasta mediados del siglo XIX, el deshierbe manual intensivo y poco eficiente, era la única forma de control. Más tarde, se introdujeron medidas para el control mecánico de malezas. Sin embargo, sólo el descubrimiento de herbicidas selectivos en el siglo XX elimina la tediosa y exigente tarea de control no químico de malezas en muchos países. Estos productos contribuyeron a un aumento considerable en el rendimiento y la consistencia de la producción de cultivos.

La gestión con agentes químicos debe realizarse sin causar daños a los cultivos. Esto se conoce como "control selectivo" de malezas. Los herbicidas selectivos se han derivado de una amplia gama de clases de productos químicos con distintos modos de acción. Ésto

protege a un determinado cultivo contra posibles daños causados por un herbicida específico. Los Herbicidas selectivos, han permitido la intensificación y extensión de cultivos básicos como maíz, arroz, soja y trigo.

Hoy en día, los herbicidas selectivos son una parte integral de la práctica de la agricultura moderna a nivel mundial. Proporcionando así, un modo eficiente, rentable, flexible y conveniente para el control de malezas en los cultivos. Syngenta, que es a nivel mundial el número uno en proveer herbicidas selectivos, ofrece un amplio portafolio de productos que proporcionan soluciones para prácticamente todos los cultivos.

Introducción a los Herbicidas No Selectivos

Los herbicidas no selectivos son utilizados en diferentes modelos según el cultivo:

- En los cultivos de plantación (caucho, aceite de palma, huertos, viveros) se aplican sobre las hierbas que crecen entre los árboles para diversos fines: para facilitar el paso en los cultivos tropicales, para guardar la humedad en viñedos y huertos, para reducir el cultivo y la erosión asociada con el cultivo. Normalmente, estos herbicidas pueden ser aplicados sin dañar la corteza de los árboles, pero no a las hojas.
- En cultivos anuales en varios modos:
 - Plantando antes, para eliminar las malas hierbas.
 - La pre-plantación, rociando con sprays para proteger los cultivos.
 - Pre-cosecha para desecar las malas hierbas y cultivos.
 - Post-cosecha para reducir malas hierbas perennes.

Los Herbicidas no selectivos pertenecen a dos grupos de acuerdo con sus propiedades: ¹²⁵

-Los herbicidas de contacto (y/o desecantes): sólo afectan a la zona a la cual se le ha aplicado el spray, por lo general son de acción rápida. Funcionan bien en especies anuales y se adaptan rápidamente al eliminar la vegetación antes de la siembra, especialmente en el

¹²⁵ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

medio tropical. Las raíces se mantienen intactas, permitiendo así una buena prevención de la erosión. Gramoxone es un buen ejemplo de esta clase.

-Los herbicidas sistémicos: el producto se mueve dentro de la planta desde el punto de contacto, por lo general hacia los puntos de crecimiento que serán destruidos. Ellos están bien adaptados a controlar especies perennes que tienen sistemas de raíces fuertes. Por lo general, requieren tiempo para penetrar y migran dentro de la planta y tienden a ser de acción lenta. Touchdown es un buen ejemplo de tales productos.

Cuadro 3.4

Lista de la marca seleccionada herbicidas selectivos

CAMIX™	EE.UU.	Camix un herbicida de amplio espectro para el maíz, su uso de pre-emergencia y tempranas post-emergencia, que establece: - Flexibilidad de uso sin restricciones - La seguridad sin igual para cultivos y tierra - Control de todas las malas hierbas resistentes a los herbicidas
COLZOR TRIO®	Francia, Polonia	Un herbicida de preemergencia de amplio espectro, específicamente diseñados para semillas oleaginosas.
DUAL® GOLD® / DUAL II MAGNUM®	EE.UU., Canadá, Brasil, Argentina, China, Rusia, Ucrania, Francia, Italia	Un nuevo producto altamente activo, que reduce la tarifa del producto, y que además ofrece control de hierbas en el maíz y la soja.
ENVOKE™	Brasil, Argentina, Australia, EE.UU.	Una nueva herramienta para los programas de herbicidas del algodón, ofreciendo un alto grado de fuerza, flexibilidad y elección para el productor.
FLEX®	Brasil, México, Argentina, Francia	Un producto muy selectivo para el control de malezas de hoja ancha en la soja, frijoles y guisantes secos.
FUSILADE® / FUSION®	EE.UU., Brasil, México, Francia, Alemania, Grecia, Italia, España	Con registros en más de 60 cultivos y ventas en más de 50 países, FUSILADE® es el líder en graminicida post-emergencia para los cultivos de hoja ancha en todo el mundo.
GESAGARD®	Brasil, México, Australia, Bulgaria, Grecia	Para el uso en algodón, girasol y hortalizas, GESAGARD® proporciona un control eficaz tanto de pre y post-emergencia en una amplia gama de hoja ancha y gramíneas anuales.

GESAPAX®	México, Colombia, Cuba, Australia, Sudáfrica, Tailandia	Con la flexibilidad de aplicaciones pre-o post-emergencia y de una buena actividad residual, GESAPAX® es ideal para uso en bananos caña de azúcar y piñas.
GESAPRIM® / AATREX®	EE.UU., Canadá, México, Venezuela, Argentina, Australia, Tailandia, Japón, Sudáfrica	Con una excelente selectividad en maíz y caña de azúcar, GESAPRIM® / Aatrex® ofrece un control fiable de hierbas y las malas hierbas de hoja, y es un socio perfecto para mezclar con productos de gramíneas. También puede ser utilizado en los cultivos de sorgo.
KRISMAT™	Brasil, Colombia	Un herbicida nuevo y de amplio espectro de preemergencia, que establece un nuevo estándar para las malas hierbas
LENTAGRAN®	Alemania, R.U., República Checa	Un herbicida selectivo, para el control anual de malezas de hoja ancha, incluida las malezas resistentes a la triazina y sulfonilurea, en el maíz, maíz dulce y algunos cultivos de hortalizas.
LOGRAN® / AMBER®	Australia, EE.UU., Rusia, España, Italia	Con excelente selectividad en todos los cultivos de cereales, este producto ofrece una temporada larga de control de maleza de hoja ancha y gramíneas, tanto pre-y post-emergencia.
LUMAX™	EE.UU.	Un gran avance, un paso de solución para el maíz, que ofrece nuevos estándares de seguridad de los cultivos y responde al reto de una temporada larga de control de malezas de hoja ancha y gramíneas.
MILAGRO®	Polonia, República Checa, Bielorrusia, Grecia, Holanda	MILAGRO ofrece un control fiable de las gramíneas anuales y perennes en el maíz. Con excelentes propiedades de desplazamiento, es un socio perfecto para herbicidas de post-emergencia para el control de una amplia hoja de hierba.
NORTHSTAR®	EE.UU.	Un doble herbicida de maíz, para el control de la acción de una amplia gama de hierbas y malezas.
ORDRAM®	EE.UU., China, Turquía, Italia	ORDRAM® ofrece a los productores completa flexibilidad para el control de gramíneas, en particular las especies Echinochloa, en el arroz. Se puede aplicar previo a la plantación.
PEAK®	EE.UU., Argentina, Canadá, Sudáfrica	Un herbicida de post-emergencia con actividad residual para el control de un amplio espectro de malezas de hoja ancha anuales en maíz, sorgo y cereales.
RIFIT®	India, Bangladesh, Corea del Sur, Japón	Un pre y post herbicida de emergencia, que ofrece un control eficaz de las gramíneas

		anuales, algunos juncos y malezas de hoja ancha en arroz trasplantado y seco sembrado.
SETOFF®	Italia, España	SETOFF® ofrece control de post-emergencia de la mayoría de los cultivos anuales y perennes de hoja ancha y las malas hierbas en arroz sembrado y trasplantado (bajo condiciones climáticas tropicales y templadas).
SUPREND™	EE.UU.	SUPREND™ ha sido diseñado específicamente para el algodón. Combina la seguridad superior de los cultivos con amplio espectro de control de malezas, incluida la de difícil control de malezas del algodón.
TOPIK® / DISCOVER® / HORIZON®	EE.UU., Canadá, México, Argentina, Chile, Australia, India, Irán, España, Italia , R.U., Alemania	Un herbicida de post-emergencia de la maleza con una excelente selectividad en todas las variedades de trigo, centeno y triticale, y en algunos casos en arroz.

Fuente: Cuadro retomado de la página oficial de Syngenta: <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Cuadro 3.5
Lista seleccionada de marcas de herbicidas no selectivos

Principales marcas de productos	Principales países de uso	Descripción
GRAMOXONE®	EE.UU., China, México, Tailandia Malasia, Japón	GRAMOXONE es un herbicida único, de acción rápida, no selectivo de contacto con diversos usos en el control y manejo de las malezas en una amplia variedad de cultivos.
TOUCHDOWN®	EE.UU., Brasil, Canadá, España, Japón	A través de la integración de la tecnología IQ, TOUCHDOWN es la solución más innovadora disponible en la actualidad para el control de malezas de hoja ancha y gramíneas.
REGLONE®	EE.UU., Canadá, Brasil, Francia, Alemania	REGLONE es el desecante líder en el mercado. REGLONE funciona como un herbicida de contacto de acción rápida y es simplemente el más eficaz y versátil desecante químico disponible. Utilizados en todo el mundo, por más de 40 años, REGLONE tiene un historial probado de uso exitoso y desempeña un papel fundamental en la gestión de las cosechas y ha contribuido al rendimiento óptimo y con la calidad del cultivo.

Fuente: Retomado de la página oficial de Syngenta: <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Insecticidas

Insectos como las orugas y pulgones pueden reducir significativamente los rendimientos de los cultivos y la calidad, a través de su alimentación. Los insecticidas ayudan a minimizar este daño mediante el control de plagas de insectos.

Los principales mercados de insecticidas se encuentran en las frutas y hortalizas, algodón, arroz y maíz. Además de su uso en la agricultura, los insecticidas desempeñan un rol importante en los programas de salud pública para controlar enfermedades como la malaria y el Chagas. (Ver anexo 3).

Cuidado de Semillas

Las semillas portan un potencial genético a los cultivos. Son muy valiosas para los productores. También llevan cantidades importantes de energía, lo que las hace muy atractivas para las plagas y enfermedades.

Los tratamientos de semillas son realizados con sustancias químicas o biológicas o procesos físicos aplicados a las semillas o plántulas. Ayudan a proteger las semillas y asegurar la emergencia óptima de la cosecha. La aplicación de un producto químico a las semillas es un método muy bien dirigido para la reducción de los ataques de plagas y enfermedades sobre el cultivo de plantas.

Actualmente, Syngenta es el líder en fungicidas para el tratamiento de semillas, con las marcas DIVIDEND®, MAXIM® y APRON® XL. Con la introducción global en curso de CRUISER® se prevé un fuerte crecimiento del negocio de insecticidas.¹²⁶

¹²⁶ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

Cuadro 3.6

Marcas de Fungicidas

Marcas	Países Claves	Descripción
APRON® XL	EE.UU., Francia, Canadá, Australia, R.U.	Fungicida sistémico para el tratamiento de semillas de siembra y control de enfermedades del suelo como Pythium spp .- Phytophthora spp., y downy mildews (mildiu) sobre el algodón, girasol, soja, guisantes y muchos otros cultivos.
AVICTA™	EE.UU., UE, Brasil	Tratamiento nematicida para semillas.
AVICTA™ Seed Treatment	EE.UU.	Tratamiento de semillas.
CELEST®, AUSTRAL®, BERET®, LANDOR®*	Francia, Alemania, R.U., Polonia	Tratamiento fungicida de amplio espectro para semillas especialmente cereales y otros cultivos. CELEST® se basa en fludioxonil con un modo único de acción.
CONCEP® III	EE.UU.	Protector de semillas de cereales o de sorgo, que permite el uso de los herbicidas de las marcas DUAL y BICEP.
CRUISER® HELIX™	EE.UU., Canadá, Brasil, India, Sudáfrica	Tratamiento insecticida de semillas sobre la base de tiametoxam, para su uso contra plagas de inicio de temporada en una amplia gama de cultivos.
DIVIDEND® SPECTRO	EE.UU., Canadá, Rusia, España, Ucrania, Brasil	Un tratamiento fungicida de amplio espectro para semillas, basado en difenoconazol, que se utiliza en los cereales, soja, maíz dulce, el algodón y como combinación con fludioxonil, metalaxil-m y el tiametoxam en la canola.
DYNASTY™	EE.UU.	Tratamiento fungicida de amplio espectro para ser usado en maíz, algodón y maní. El ingrediente activo es azoxistrobina.
FORCE® ST	EE.UU., Argentina	Tratamiento insecticida para controlar las plagas del suelo en una amplia variedad de cultivos.
MAXIM®	EE.UU., Alemania, Brasil, Argentina, Canadá	Tratamiento fungicida de amplio espectro para semillas, patatas, maíz, soja, hortalizas y otros cultivos. MAXIM® se basa en fludioxonil con su modo de acción único.

Fuente: Retomado de la página oficial de Syngenta: <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Cuidado del Hogar

La cartera de Salud Pública de Syngenta incluye productos que controlan una variedad de plagas como insectos, otros artrópodos y roedores que propagan enfermedades debilitantes, daños en propiedades residenciales y comerciales, o crean una molestia en la vida cotidiana de las personas.

Cuadro 3.7
Marcas de Insecticidas para el cuidado del hogar

Marcas	Países Clave	Descripción
ACTELIC	En todo el mundo	Un insecticida de amplio espectro utilizado en la salud pública y para la protección de productos almacenados.
DEMAND	EE.UU.	Insecticida micro-encapsulado (avanzado) para el control de una variedad de plagas urbanas.
DEMON	Brasil	Insecticida piretroide para la protección de estructuras contra el ataque de termitas subterráneas.
ICON	En todo el mundo	Insecticidas piretroide utilizado para el control de insectos, especialmente mosquitos, que son vectores de enfermedades humanas importantes, como la malaria y el dengue.
IMPASSE	EE.UU., México	Insecticida piretroide para la protección de estructuras contra el ataque de termitas.
KLERAT, TALON	EE.UU., Brasil	Una generación de líderes de segunda, de un solo rodenticida anticoagulante utilizado en las comunidades urbanas y la agricultura.

Fuente: Cuadro retomado de la página oficial de Syngenta: <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Césped y Jardín

La visión de esta empresa es proporcionar a los clientes el mejor césped y productos ornamentales y servicios en la industria y crear paquetes óptimos de química y tecnología para ayudar a los clientes.

Syngenta ofrece control de malezas, enfermedades, insectos y reguladores del crecimiento del césped, para los dueños de campos de golf profesional y dirigentes deportivos de césped.

Cuenta con más de 20 años de desarrollo y comercialización de productos específicamente para el césped. En ese tiempo ha desarrollado un profundo entendimiento de la gestión de césped y se toma en serio sus responsabilidades dobles, para ofrecer un excelente rendimiento y eficacia a sus clientes, al tiempo que demuestra el alto nivel de gestión del producto en su enfoque de la seguridad humana y ambiental.

Ornamentales

Syngenta es líder en el suministro de programas de mejoramiento de plagas, control de enfermedades, a los productores ornamentales. La empresa R & D ha dado impulso a una amplia gama de fungicidas e insecticidas modernos capaces de controlar las principales plagas y enfermedades, por lo que es un socio importante para los productores de ornamentales. Con su red mundial Syngenta está presente en los países núcleo de la industria de plantas ornamentales: Colombia, Ecuador, Kenia, China, Israel, Italia, Japón, los Países Bajos y los EE.UU.¹²⁷

Syngenta es una empresa única en tener la capacidad de ofrecer dentro de su propia cartera de productos tanto químicos y productos contra los insectos, es por esto que crea los Programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para los cultivos de flores más importantes como las rosas y los crisantemos.

En Europa, específicamente en el Reino Unido, este mercado de la jardinería es muy importante y Syngenta tiene una colaboración con WESTLAND, que comenzó con RESOLVA 24H® el primer herbicida no selectivo en jardinería por muchos años. En Japón, la empresa tiene alianza con Fumadilla, esto refuerza la posición de Syngenta en el mercado de consumo de jardinería.¹²⁸

¹²⁷ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

¹²⁸ Ídem.

En Suiza, la empresa comercializa su gama de productos de jardinería bajo la marca líder MAAG.

Cuadro 3.8

Lista de marcas claves en productos ornamentales

Marcas	Países claves	Descripción
AWARD®	EE.UU.	Cebo contra incendios.
AVID®	EE.UU.	El producto líder para el control de termitas y minadoras de las hojas.
BONZI®	EE.UU., Canadá, Holanda, R.U., Dinamarca, Israel, Noruega, Suiza, Francia	Un regulador del crecimiento de las plantas, para su uso en plantas ornamentales.
CITATION®	EE.UU.	Regulador de crecimiento de insectos, eficaz contra las larvas del minador dípteros
ENDEAVOR™	EE.UU.	Insecticida para áfidos y moscas blancas, y seguros para los insectos beneficiosos
FLAGSHIP™	EE.UU.	Un insecticida de amplio espectro para el control de los insectos masticadores y la succionadores.
SCIMITAR®	EE.UU.	Insecticida que controla un número diverso de plagas en el césped y plantas ornamentales con eficacia.
<p>Fuente: Cuadro retomado de la página oficial de Syngenta: http://www.syngenta.com/en/products_brands/turformentals.html</p>		

Cuadro 3.9**Lista de productos para césped**

Marcas	Países Clave	Descripción
BANNER® MAXX®	EE.UU., Japón, Australia	Un fungicida de prueba de amplio espectro y control sistemático de una serie de enfermedades que se encuentran comúnmente en los campos de golf y césped.
BARRICADE®	EE.UU., Japón, Canadá, Corea del Sur	Un herbicida de pre-emergencia para gramíneas anuales y malezas
DACONIL®, ULTRA, WEATHER STIK®, ZN FLOWABLE	EE.UU., Canadá, Australia	Un reconocido fungicida de contacto que da un amplio control del espectro
HERITAGE®	EE.UU., R.U., Japón, Australia	Un fungicida líder para el césped y manejo del panorama (paisajes)
PRIMO® MAXX®	EE.UU., Canadá, Australia, Sudáfrica, Japón	Inhibe el crecimiento vertical de césped
REWARD®	EE.UU.	Ofrece control del paisaje y de las malezas acuáticas
SUBDUE® MAXX®	EE.UU., Canadá, Japón, Australia	Un fungicida bien establecido para el control de Pythium y Phytophthora
TRIMMIT®	EE.UU.	Proporciona el control de infestaciones de Poa annua, en el césped

Fuente: Cuadro retomado de la página oficial de Syngenta: <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Semillas - Cultivos de Campo

El mercado mundial de cultivos de campo de semillas, es un valor aproximado de entre \$10 y \$20 mil millones de dólares. Syngenta tiene la tercera mayor cuota de mercado basado en las ventas.¹²⁹

Syngenta Field Crops incluyen los cultivos más importantes: maíz, soja, remolacha azucarera, girasol y la canola (semillas oleaginosas). Desarrollado utilizando métodos de reproducción avanzados, estas semillas están adaptadas a las distintas regiones geográficas para ser de alto rendimiento y

¹²⁹ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com




confiables. Incluidas en la selección están las semillas que son genéticamente mejoradas, con una función de resistencia a insectos (maíz Bt) o la tolerancia a herbicidas (glifosato, el maíz y la soja tolerante).

Syngenta tiene un número de marcas líderes - NK ®, GARST ® y GOLDEN HARVEST ® para el maíz, NK ® para las semillas oleaginosas, HILLESHÖG® de remolacha azucarera y varias marcas de cereales.¹³⁰

Cuadro 3.10
Marcas de semillas para cultivos agrícolas

Marcas Paraguas	Descripción	Rango/Categoría	Sitios Web
	Marca para cultivos agrícolas en todo el mundo	NK ® es una marca líder mundial en semillas para cultivos agrícolas, ocupando el tercer lugar de maíz y semillas oleaginosas.	Sitios: www.nk.com EE.UU.: www.nk-us.com Canadá: www.nkcanada.com Francia (en desarrollo): fr.nk-europe.com Reino Unido: www.nkseeds.co.uk
	Maíz, soja, alfalfa, sorgo, girasol en América del Norte.	Garst Seed Company, con sede en Slater, Iowa, brinda soluciones para los productores de semillas en América del Norte.	EE.UU.: www.garstseed.com
	Maíz, soja, sorgo, alfalfa en América del Norte y Europa	Cinco compañías de semillas forman Golden Harvest, ofreciendo a los agricultores semillas de alto rendimiento en las que pueden confiar.	EE.UU.: www.goldenharvestseeds.com
	Semillas de remolacha azucarera en todo el mundo	HILLESHÖG ® es un productor líder mundial de semillas de remolacha azucarera.	Sitios: www.hilleshog.com

¹³⁰ Datos retomados de la página web de syngenta: www.syngenta.com

	Semillas de cereales en la región del TLCAN	El negocio de cereales de Syngenta trae trigo de alta calidad y variedades de cebada a determinados mercados en América del Norte, Europa y Australia.	AgriPro Coker: http://www.agriprowheat.com/
	Semillas de cereales en Francia		C. C. Benoist: http://www.ccbenoist.fr/
	Semillas de cereales en Reino Unido		Nuevos cultivos de granja: http://www.newfarmcrop

Fuente: Cuadro retomado de la página oficial de Syngenta: <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Syngenta, produce y comercializa semillas de vegetales de alta calidad. El portafolio incluye: tomate, pimiento, maíz, sandía, melón, coles, coliflor, pepinos y verduras de ensalada.

Las verduras que vende este negocio que opera a nivel mundial, están representadas bajo las marcas regionales como S&G®, ROGERS® y DULCINEA®. Syngenta es actualmente la compañía de semillas de hortalizas número dos del mundo, con el objetivo de convertirse en la empresa líder en el mercado. Hortalizas de Syngenta sigue invirtiendo fuertemente en tecnología y marketing.

3.3 DUPONT

Es una empresa multinacional de origen estadounidense, dedicada fundamentalmente a varias ramas industriales de la química, que actualmente cuenta con unos 59,000 empleados en todo el mundo, siendo una de las más grandes empresas de química del planeta, junto con otras como empresas como Basf y Dow Chemical Company.¹³¹

DuPont es famosa por haber desarrollado materiales tan conocidos como: Vespel, Neopreno, Nylon, Plexiglás, Teflón, Kevlar, Nomex, y el Tyvek. Debido a su costumbre de

¹³¹ Datos retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

registrar como marcas sus avances, muchos de sus productos son aún más famosos que la propia compañía.¹³²

Otra de las características que destacan a esta empresa, es su inmersión en el desarrollo de biomateriales. La empresa trata de desarrollar materiales que representen alternativas biológicas para productos que se fabrican actualmente en la industria química, principalmente a partir del petróleo. Ya se han obtenido resultados exitosos generando polímeros a partir del almidón de maíz.

Entre algunos de los desarrollos de la empresa DuPont se encuentran:¹³³

- 1930: Neopreno, un caucho sintético.
- 1935: Nylon[®], una seda sintética.
- 1937-1938: Fluoropolímero Teflón[®].
- 1952: Poliéster Mylar[®], una película de poliéster excepcionalmente fuerte, durable y plástica de usos diversos.
- 1959: Fibra elastano Lycra[®].
- 1967: Fibra aramida Nomex[®].
- 1968: Kapton[®].
- 1970: Fibra aramida Kevlar[®], utilizada en los chalecos antibalas.
- 2000: Polímero Sorona[®], obtenido a partir de almidón de maíz.

DuPont fue fundada el 19 de julio de 1802, por Eleuthère Irénée du Pont de Nemours, cerca de la ciudad de Wilmington, Delaware, EE.UU., después de que él y su familia escaparan de Francia, entonces bajo las consecuencias de la revolución. En sus orígenes se trataba de una manufactura de pólvora, pues había notado que el sector estaba mucho menos desarrollado que en Europa. Fue tan rápido el crecimiento de la compañía, que a mitad de siglo ya era la mayor proveedora de pólvora del país. Durante la Guerra Civil en EE.UU., la compañía suministraba la mitad de la pólvora usada por el ejército de la Unión.

¹³² Datos retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

¹³³ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

DuPont continuó creciendo, ampliando sus ventas en el sector de los explosivos como la dinamita. En el año 1902, sus socios vendieron la empresa a los nietos del fundador, cuya dirección hizo crecer a la empresa a base de compras de varias compañías pequeñas del sector. Sin embargo, las leyes antimonopolio hicieron que en el año 1912, la empresa tuviera que dividirse. Hercules Powder y Atlas Chemical nacieron de esta decisión judicial.

DuPont creó dos laboratorios pioneros en investigación en los EE.UU., que comenzaron a trabajar en productos no militares como la celulosa o la laca.

En el año 1914, Pierre S. du Pont, hizo que la empresa invirtiera en la industria automovilística, comprando acciones de General Motors (GM). La compañía obtuvo un puesto en el consejo de dirección. En el año 1920, Pierre S. du Pont fue elegido presidente de General Motors, llevándola al liderazgo mundial en el sector. Sin embargo, la Ley Sherman Antimonopolio obligó a separar ambas empresas y en el año 1957, DuPont vendió su participación en la empresa.¹³⁴

Durante la década de los 20, DuPont dirigió su investigación a los polímeros, contratando a Wallace Carothers. Éste descubrió el neopreno, y en el año 1935, el nylon, dos de los más exitosos productos de la compañía. El plexiglás y el teflón les siguieron unos años después.¹³⁵

La empresa colaboró en el Proyecto Manhattan, siendo responsable de la planta de producción de plutonio en el Laboratorio Nacional Oak Ridge.

Tras la guerra, la empresa siguió lanzando nuevos materiales al mercado, como las fibras acrílicas o la licra en la década de los 50 y el tyvek, y el nomex en los 60. Estos avances fueron necesarios en el Programa Apollo, del que DuPont fue proveedor.¹³⁶

En el año 1981, DuPont adquirió Conoco Inc., la mayor empresa de hidrocarburos de EE.UU., para asegurarse el suministro de petróleo que necesitaba para elaborar sus productos. La compra se hizo efectiva tras una guerra con la refinadora Seagram Company

¹³⁴ Datos retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

¹³⁵ ídem.

¹³⁶ ídem.

Ltd. Tras ganar DuPont, Seagram anunció que había vendido sus acciones en Conoco, y había comprado una participación del 24% en DuPont, llegando a ser el mayor accionista de la compañía, con cuatro puestos en el consejo de dirección. El 6 de abril de 1995, Dupont anunció la recompra de todas las acciones en poder de Seagram.¹³⁷

DuPont vendió sus acciones de Conoco en 1999. Ese mismo año, la empresa anunció que centraría sus actividades en sintetizar sus propios productos, en vez de proveer a DuPont.

Hoy en día, DuPont es una multinacional con unas ventas de: \$30,5 millones de dólares en el año 2008, con operaciones en más de 70 países y 60,000 empleados alrededor del mundo.¹³⁸

La presidenta ejecutiva de DuPont es Ellen J. Kullman, desde el 1 de enero 2009, y ha estado con la compañía por más de 20 años. Según la revista Fortune 500, esta compañía ocupa el puesto número 81 de un listado de las 100 mayores empresas estadounidenses en el año 2008.¹³⁹

Es la sexagésimo sexta compañía por tamaño en los EE.UU., opera en cinco sectores: Electrónica y Comunicaciones; Seguridad y Protección; Agricultura y Nutrición; Materiales de alto rendimiento; y Tecnologías textiles y tintes. En el año 2004, la empresa vendió su negocio textil a Koch Industries, perdiendo algunos de sus productos más emblemáticos como la Lycra.¹⁴⁰

Sus marcas incluyen: DuPont Oval y DuPont™ (The "DuPont Brand Trademarks"); la marca de semillas Pioneer®, fluoropolímeros marca Teflón®, películas, protectores de telas, fibras y dispersiones; superficies sólidas marca Corian®, material de alta resistencia marca Kevlar® y de material de protección marca Tyvek®.¹⁴¹

Una investigación de la Agencia de Protección Medioambiental acusó a DuPont de ocultar los efectos del C-8 (un producto usado en la obtención del Teflón). Varios estudios sugieren

¹³⁷ Datos retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

¹³⁸ ídem.

¹³⁹ ídem.

¹⁴⁰ ídem.

¹⁴¹ ídem.

que el efecto acumulativo de este material es cancerígeno, además de poder provocar malformaciones en el embarazo y otros problemas sanitarios.

Esta sustancia ha sido encontrada en la sangre del 95% de los americanos. DuPont ha asegurado en el año 2000 y 2001, que no había riesgos, a pesar de carecer de estudios para demostrarlo. En diciembre de 2005, la empresa fue condenada a \$10,25 millones de dólares en multas y \$6,25 millones más en programas medioambientales, aunque no se le exigió el reconocerse como responsable legal.¹⁴²

DuPont fue junto con General Motors, el inventor de los CFC (sustancias dañinas para la capa de ozono). También era el mayor productor de los mismos, con un 25% de cuota a finales de la década de los ochenta.

En el año 1974, en respuesta a la preocupación sobre los posibles efectos, DuPont prometió en declaraciones en los periódicos y ante el Congreso de los EE.UU., que detendría la producción de estos productos químicos que se habían demostrado dañinos para la capa de ozono.

Con operaciones en más de 70 países, DuPont ofrece una amplia gama de productos y servicios innovadores para los mercados de agricultura, nutrición, electrónica, comunicaciones, seguridad y protección, hogar y construcción, transporte y ropa.

Su capacidad para adaptarse al cambio y su fundación con fin de la investigación científica, ha permitido a DuPont convertirse en una de las empresas más innovadoras del mundo. Pero aún con el cambio constante, la innovación y el descubrimiento, sus valores fundamentales han permanecido constantes: compromiso con la seguridad y la salud, cuidado del medio ambiente, el comportamiento ético, y el respeto por la gente.

¹⁴² Datos retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

Sus principales marcas incluyen: oval de DuPont y DuPont TM; marca de semillas Pioneer [®], Teflón [®] fluoropolímeros, películas, protectores de telas, fibras y dispersiones; superficies sólidas Corian [®], Kevlar [®] material de alta resistencia, y Tyvek material de protección [®].¹⁴³

La empresa tiene tres estrategias de crecimiento: Poner la ciencia a trabajar, ir donde está el crecimiento, y aprovechar el poder interior de DuPont. ¹⁴⁴

Los mercados geográficos emergentes son una rica fuente de crecimiento de DuPont, no sólo porque se están expandiendo rápidamente, sino que también gracias a que DuPont ya tiene una fuerte presencia en muchos de ellos, como China, India, Brasil y Europa Central y Oriental. Los mercados con necesidades no satisfechas que DuPont puede satisfacer, van desde el transporte, a las comunicaciones, de la agricultura a la construcción.

Operativamente, DuPont está organizada en torno a cinco plataformas de negocios, cada uno con varios grupos de empresas. Las organizaciones funcionales que van desde las operaciones de recursos humanos hasta el apoyo a las empresas de abastecimiento. Para ayudar a entregar resultados de negocio, son los empleados los que se espera que aprovechen el acceso al mercado, las capacidades científicas, relaciones con los clientes y las competencias funcionales como parte de DuPont. La colaboración crea mayores oportunidades para toda la compañía y aumenta la productividad al mismo tiempo.

Con más de 200,000 clientes en todo el mundo, las necesidades del cliente son una prioridad. DuPont ha dedicado equipos que apoyan a los aproximadamente 200 clientes estratégicos o cuentas de empresas estratégicas, que compran productos de más de una de sus plataformas de crecimiento. ¹⁴⁵

Las mejoras en la productividad y la calidad, son fundamentales para lograr un crecimiento sostenible. DuPont aumenta la productividad mediante la racionalización y la normalización de las cadenas de suministro y las funciones de apoyo a nivel mundial para generar los ahorros en costos y capital de trabajo.

¹⁴³ Datos retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

¹⁴⁴ Ídem.

¹⁴⁵ Ídem.

Las empresas de DuPont están alineadas para aumentar su eficacia y celeridad a las necesidades del cliente, entre las más importantes se pueden mencionar:¹⁴⁶

Pioneer Hi-Bred

Crop Protection (Protección de cultivos)

Nutrition & Health (Nutrición y salud)

Electronics & Communications (electrónica y comunicaciones)

Performance Coatings (revestimientos de alto rendimiento)

Performance Polymers (Polímeros de rendimiento)

Packaging & Industrial Polymers

Protection Technologies (Tecnologías de protección)

Building Innovations (Innovaciones de construcción)

Safety Resources (recursos de seguridad)

Chemical Solutions (soluciones químicas)

Fluoroproducts

Titanium Technologies (tecnologías de titanio)

Applied BioSciences

La empresa con DuPont Animal Health, está dedicada a proveer soluciones de bioseguridad, específicas para los desafíos ambientales de enfermedades globales, que se encuentran en las instalaciones de producción intensiva de ganado, fincas, granjas, clínicas veterinarias, procesamiento de alimentos e instalaciones de almacenamiento.

DuPont Animal Health Solutions ofrece excelencia en materia de bioseguridad a través de: la innovación que conduce a una mayor productividad del usuario final; un alcance global más amplio en la prestación de bioseguridad junto con un mayor apoyo y servicio personalizado.

3.4 BAYER

Bayer es una empresa multinacional con competencias clave en los ámbitos de atención de la salud, la nutrición y materiales de alta tecnología. Sus productos y servicios están

¹⁴⁶ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de Dupont: www.dupont.com

diseñados para beneficiar a las personas y mejorar su calidad de vida. Al mismo tiempo, creando valor mediante la innovación, el crecimiento y alto poder adquisitivo.

Bayer divide sus operaciones de negocios en los siguientes subgrupos: ¹⁴⁷

-Bayer HealthCare: es uno de los subgrupos más innovadores de Bayer y más importantes del mundo en el campo de los productos farmacéuticos y médicos.

-Bayer CropScience: con sus productos de alta eficacia, innovaciones de vanguardia y su atención al cliente, ocupa una posición de liderazgo mundial en protección de cultivos y control de plagas no agrícolas. Sus actividades abarcan las áreas de protección de cultivos, ciencias ambientales y ciencias biológicas. La empresa también tiene actividades importantes en las semillas y plantas de cultivo genéticamente con propiedades optimizadas. Está estructurado en seis unidades de operaciones de Negocios: cuatro unidades de protección de cultivos regionales, más una en Ciencias Ambientales y otra en unidades de BioScience.

-Bayer Materialíense: es un prestigioso proveedor de materiales de alto rendimiento, como policarbonatos y poliuretanos y soluciones de sistemas innovadores para una amplia gama de usos cotidianos.

Datos Corporativos¹⁴⁸

Nombre oficial de la compañía: Bayer CropScience AG.

Sede Oficial: Monheim, Alemania.

Presidente del Consejo de Administración: Friedrich Berschauer

Divisiones: Crop Protection, Environmental Science y BioScience.

Ventas: 6,382 millones de Euros.

Gastos de R&D: 649 millones de Euros.

Empleados: 18,300

Datos del 31 de diciembre de 2008 retomados de Bayer Group Key Data Table.

¹⁴⁷ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

¹⁴⁸ Ídem.

Gráfico 3.1
Ventas años 2007-2008

Ventas



Gráfico 3.2
Empleados años 2007-2008

Empleados



Gráfico 3.3
Gastos de Investigación y Desarrollo años 2007-2008

Gastos de Investigación y desarrollo



Fuente: Gráficos retomados de la página oficial de Bayer Group:
<http://www.bayercropscience.com/bcsweb/cropprotection.nsf/id/FactsFigures>

Visión de Bayer:

La visión en Bayer es ser un socio líder en el suministro de productos innovadores y soluciones combinadas para la producción de alimentos de calidad, forrajes y fibras para satisfacer los desafíos globales del mañana.¹⁴⁹

Líder Mundial en Insecticidas

El éxito en insecticidas está impulsado por una vasta experiencia en este campo y la innovación continua. Con los años, Bayer CropScience ha acumulado una excelente cartera, ofreciendo tanto alcance y profundidad con sus soluciones hechas a la medida.

El éxito en los mercados de fungicidas se debe a que se basan en tres segmentos estratégicos: cereales, cultivos industriales y algunas familias de agentes patógenos específicos (Oomicetos) que afectan principalmente a las uvas, hortalizas y patatas.

Éxito en el mercado estratégico de fungicidas

Los fungicidas evitan o eliminan enfermedades de las plantas (hongos), que pueden afectar seriamente los resultados de la cosecha y la calidad de esta misma. Los mercados importantes de fungicidas son los cereales, verduras, frutas, viñedos, arroz y los cultivos industriales, por ejemplo; de canola y de soja. Bayer es el número dos en la venta de fungicidas en todo el mundo.

Para hacer frente a los diversos desafíos de enfermedades de hongos, los fungicidas vienen en diversas formas. Se utilizan para proteger las semillas y los cultivos, o para detener la infestación inicial como parte de la gestión integrada de plagas. Bayer tiene una amplia gama de ingredientes activos en su portafolio de fungicidas para el control de diversas enfermedades en los principales cultivos.

¹⁴⁹ Datos retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

Sus nuevos ingredientes activos protioconazol y fluxastrobina, se están poniendo en marcha y se esperan más productos. Su objetivo es conseguir el liderazgo del mercado a través de la innovación y adaptar nuevas soluciones.

Los herbicidas de Bayer son altamente selectivos, dirigidos a los cultivos, regiones y segmentos de mercado. Ya son una de las empresas líder en el sector de los cereales, maíz, remolacha azucarera y de los mercados de arroz. Europa y América del Norte son la piedra angular del mercado de herbicidas de esta empresa.

Dos nuevos ingredientes activos, mesosulfuron (Mesomaxx®), Atlantis®) y Foramsulfuron (Option®, Maister®) han iniciado recientemente y se espera que refuercen la buena posición de la compañía, en los herbicidas para cereales y para ampliar la posición en el área del maíz. Los mercados claves son: EE.UU., Brasil, Japón, Canadá, Francia y Alemania.¹⁵⁰

Líder en el tratamiento de Semillas en un mercado en crecimiento

El tratamiento de semillas implica el uso de una amplia gama de moléculas de protección de cultivos. Bayer tiene una cartera bien equilibrada, que incluye insecticidas, fungicidas y productos combinados.

Pero los buenos productos por sí solos no son suficientes para asegurar el liderazgo de mercado en el tratamiento de semillas. Las técnicas de aplicación, son otra piedra angular del éxito de esta empresa.

El Seed Treatment Application Center en Moheim, Alemania, ofrece sus servicios de aplicación y apoyo de maquinaria a los clientes y a las organizaciones internacionales.

Su estrategia es proporcionar protección a la germinación y en la fase inicial de la plátula, a fin de aprovechar plenamente el potencial del rendimiento de las semillas. Este método de

¹⁵⁰ Datos retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

aplicación también ayuda a reducir la dosis necesaria de activo en comparación con las técnicas de aplicación.

La adquisición de Gustafson, la mayor compañía de tratamiento de semillas del TLC, en el año 2004, completó el portafolio de la compañía con equipos de última generación para las aplicaciones.

El éxito del negocio de Ciencias del Medio Ambiente de la empresa, se basa en productos y servicios altamente innovadores, y su reconocida experiencia en el mercado de la ciencia ambiental. Además, este éxito se basa en los ingredientes eficaces activos de Crop Protection, desarrollados para satisfacer las necesidades específicas de los clientes de los mercados no agrícolas y control de plagas.

La empresa además ofrece una amplia gama de productos para uso profesional en los siguientes segmentos: césped, plantas ornamentales, forestales, manejo de la vegetación industrial.

La unidad de operaciones y negocios BioScience es un negocio de semillas que utiliza la biotecnología de plantas y modernas técnicas de cría para mejorar la calidad de los cultivos de hortalizas. Junto con Crop Protection, BioScience ofrece una cartera integrada de semillas de alta calidad, tecnologías y rasgos de cultivos de alto rendimiento en la protección de productos. Con BioScience las actividades se centran en las áreas de semillas de hortalizas y semillas agrícolas.

La filial Nunhems, es un desarrollador líder y proveedora de semillas de hortalizas de alta calidad internacional. Comercializan 2,500 variedades de hortalizas, cubriendo 28 cultivos de hortalizas de todo el mundo para productores profesionales, propagadores de plantas, distribuidores de semillas, así como los productos frescos y de las industrias de procesamiento de alimentos. Los cultivos principales incluyen: zanahorias, cebollas, tomates, puerros y melones.¹⁵¹

¹⁵¹ Datos retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

Semillas de Arroz: Arize®

El arroz híbrido Arize® ofrece un alto rendimiento, la solución de alta calidad que requiere menos semilla por hectárea que el arroz convencional. Una gama de semillas híbridas de arroz, adaptados a diversas condiciones agro-climáticas y las preferencias de los consumidores en el subcontinente indio, el sudeste de Asia y América Latina.

La expansión del arroz híbrido en los mercados destinatarios del sub-continente indio, el sudeste de Asia y América Latina, contribuyen a la seguridad alimentaria y mejoran la rentabilidad de los cultivos. Ofrecen un paquete completo de producción de cultivos, combinando semillas y productos fitosanitarios para mejorar la producción de cultivos.

La mejora de los rendimientos, es el principal desafío para la comunidad del arroz, a nivel internacional. La semilla de arroz híbrido permite a los agricultores alcanzar mejoras significativas en el rendimiento de polinización abierta. El arroz híbrido tiene el potencial de dar mucho más rendimiento, en condiciones similares que el arroz convencional. El arroz híbrido también ha demostrado ser más resistente en condiciones adversas de crecimiento, especialmente en suelos y condiciones climáticas desfavorables.

BioScience es uno de los líderes en el desarrollo de variedades de arroz híbrido que sobresalen en rendimiento, calidad de la semilla, sabor y calidad del grano para cocinar.

Ventajas de Arroz Arize®: ¹⁵²

Ventaja de Rendimiento: Los cultivos de Arize® están por sobre las variedades convencionales y por lo menos a la par de cultivos híbridos con los que compiten.

Calidad de semilla: Las semillas presentes en Arize® son de alta pureza y un buen radio de germinación.

Calidad del grano: El grano de cocina Arize® y su sabor de calidad, coinciden con los estándares del mercado objetivo.

¹⁵² Los datos que se presentan a continuación fueron retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

Productos de Protección de los cultivos asociados:¹⁵³

-Herbicidas:

Ricestar® 6.9 para el control selectivo de las malezas.

Whip® 7.5 para el control de malezas en el césped (tratamiento de rescate).

Stallion® para el control temprano de malezas de hoja ancha y ciperáceas.

Topstar® para el control de malezas de amplio espectro en una etapa temprana en el arroz transplantado.

Tiller® Gold/Turbo®/Ricestar® Xtra para el control de malezas de amplio espectro.

-Insecticidas:

Confidor® o Admire® para plagas succionadoras.

Curbix® producto especializado para el control de la chicharrita café (brown plant Hopper).

Decis® o bulldock, para el control de amplio espectro de algunos insectos y otras plagas.

Regent® 2 para el control de insectos de las plantas.

-Fungicidas:

Antracol® para la prevención de amplio espectro de la enfermedad y suplemento de zinc.

Folicur® para la panícula sucia, añublo de la vaina y control de otras enfermedades.

Monceren® especialista en el control de añublo de la vaina.

Win® / Protega® control preventivo del añublo del arroz.

Los principales mercados de semillas de arroz híbrido BioScience Arize® son ya comercializadas en la India, Filipinas, Indonesia y Brasil.

Canola InVigor® ofrece características de crecimiento vigoroso, alto potencial de rendimiento, así como la capacidad de soportar las presiones ambientales específicas de los distintos paisajes de Canadá.

Liberty Link® de semillas de canola híbrida, son variedades con enorme potencial de rendimiento en todo el cinturón de cereales del norte de América del Norte.

Puntos Fuertes

¹⁵³ Ídem.

- Vigor Híbrido resultando en buenos cultivos.
- Características agronómicas superiores (establecimiento de cultivos, tamaño de la planta, tolerancia a enfermedades, todo el ambiente en general).
- Vigoroso crecimiento temprano en la temporada.
- Compite agresivamente contra las malezas.
- Crecimiento uniforme.

Productos de protección de los cultivos asociados:

Herbicidas: Centurion, Liberty®

Insecticidas: Decis®, Sevin®

Fungicida: Rovral®

Tratamiento de Semilla: Prosper®

Algodón

Con sus variedades de algodón, la empresa ofrece a los agricultores altos rendimientos en la producción de pelusa y de calidad, con la inclusión de tecnologías de punta disponibles para la resistencia a insectos y herbicidas.

Semilla de Algodón FiberMax®

Una colección de variedades de semillas de algodón, que ofrece un rendimiento excepcional y calidad de la fibra. En algunos casos, la semilla de algodón se ha mejorado con tecnologías específicas solicitadas por los productores de algodón. Los productos ofrecidos por FiberMax® deben de satisfacer las necesidades de todos los participantes en la industria del algodón y debería resultar en productos textiles certificados.

Algunos puntos fuertes de este algodón son: calidad superior de la fibra, alto rendimiento de la pelusa y líneas de producto adaptado por la geografía y la variedad de usos industriales.

Productos asociados a la protección de cultivos:

Ignite®, Gaucho®, Temik®, Decis®, Prep®, Finish®, Dropp®. ¹⁵⁴

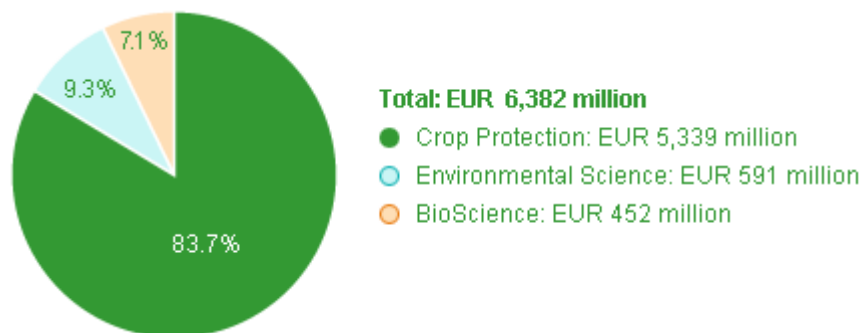
¹⁵⁴ Datos retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

Tecnologías utilizadas –rasgos asociados a la protección de cultivos:

Roundup Ready®1, que proporciona tolerancia a los herbicidas, LibertyLink® tolerante a los herbicidas de Ignite® y Bollgard I & II®1, tolerancia a los insectos (EE.UU., e India).¹⁵⁵

Las semillas de algodón híbrido BioScience FiberMax, son comercializadas en EE.UU., desde el año 1999. Semillas de algodón de alto rendimiento adaptadas son vendidas en el Sur de Europa.

Gráfico 3.4
Ventas en el año 2008



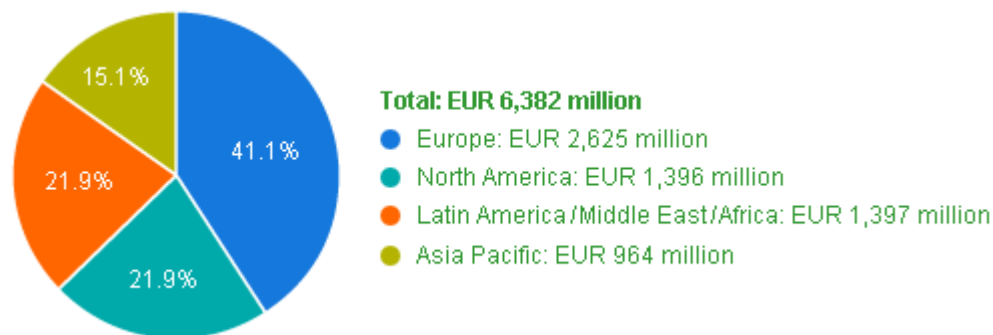
El total de ventas en euros fue de 6,382 millones, de los cuales 591 millones de euros fueron recaudados en ventas de Ciencia del Medio Ambiente y 452 millones de euros por BioScience.

Fuente: Gráfico retomado de la página oficial de Bayer Group:

<http://www.bayercropscience.com/bcsweb/cropprotection.nsf/id/FactsFigures>

¹⁵⁵ Datos retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

Gráfico 3.5
Ventas en el año 2008 por región



El total de ventas en euros fue de 6,382 millones , de los cuales 2,625 millones provenían del mercado Europeo, 1,396 millones del mercado Norteamericano, 1,397 provenientes de America Latina, Medio Oriente, Africa y 964 millobes provenientes de Asia.

Fuente: Gráfico retomado de la página oficial de Bayer Group:

<http://www.bayercropscience.com/bcsweb/cropprotection.nsf/id/FactsFigures>

Tabla 3.1
Productos Top 10 en el año 2008

Ingrediente Activo	Principales Marcas	Aplicación	Ventas en millones de euros
Imidacloprid	Confidor®, Gaucho®, Admire®, Merit®	Insecticidas, Tratamiento de Semillas, Ciencias Ambientales	599
Trifloxystrobin	Flint®, Stratego®, Sphere®, Nativo®	Fungicida , Tratamiento de Semillas	365
Prothioconazole	Proline®, Input®, Prosaro®	Fungicida, Tratamiento de Semillas	246
Mesosulfuron	Atlantis®	Herbicida	244
Tebuconazole	Folicur®, Raxil®	Fungicida	242

		Tratamiento de Semillas	
Glufosinate-ammonium	Basta®, Liberty®, Rely®	Herbicida	235
Clothianidin	Poncho®	Tratamiento de Semillas	223
Fenoxaprop-P-ethyl	Puma®	Herbicida	203
Deltamethrin	Decis®, K-Othrine®	Insecticida, Ciencias Ambientales	175
Fluoxastrobin	Fandango®	Fungicida Tratamiento de Semillas	132
Total			2,664

Fuente: Información compartida: Bayer CropScience Sales

Comité Ejecutivo

El papel del Comité Ejecutivo de Bayer CropScience, es dirigir con éxito las actividades de negocios globales a través del intercambio eficaz de responsabilidades. El Comité Ejecutivo está formado por los jefes de las cinco funciones globales: Investigación, Desarrollo Industrial, Operaciones, Planificación y Negocios, y Administración y Gestión de la Cartera, así como los jefes de las operaciones comerciales de las unidades (cuatro unidades regionales de protección de cultivos y dos unidades responsables de la Environmental Science y BioScience).¹⁵⁶

Productos Bayer CropScience¹⁵⁷

- 2008 Spirotetramat – Nuevo ingrediente activo puesto en marcha en EE.UU., y Canadá, como primer mercado clave (Movento®).

¹⁵⁶ Datos retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

¹⁵⁷ Los datos que se presentan a continuación han sido retomados de la página web de Bayer: www.bayer.com

- 2008 Pyrasulfotole - ingrediente herbicida activo con un nuevo modo de acción para el control de una amplia gama de malas hierbas dicotiledóneas en los cereales en Canadá, Australia y los EE.UU. (Infinity [™], Huskie [®], precepto [®]).
- 2007 Tembotrione - Bayer CropScience recibe la primera aprobación regulatoria para su primer ingrediente activo tembotrione en Austria (Laudis [®]).
- 2007 Adquisición de Stoneville Pedigree Seed Co. (semilla de algodón).
- 2007 La sustancia flubendiamida – nuevo ingrediente activo de los insecticidas concedido con aprobación regulatoria en los principales mercados asiáticos.
- 2006 Dos adquisiciones plataforma de Bayer CropScience EE.UU., de algodón: Activos de las semillas de plantación de algodón de California (CPCSD), Bakerfield, California. Los activos de Reliance Genetics, Harlington, Texas,
- 2006 Bayer CropScience adquiere los derechos de la corporación FMC.
- 2006 O-EQT [®] - Nueva tecnología de formulación de insecticidas de Bayer CropScience para la protección de plantas mejoradas.
- 2005 Fluopicolide - primeros registros para la nueva fluopicolide mildiú fungicida en el Reino Unido y China.
- 2005 Adquisición de los agricultores asociados Delinting, Littlefield, Texas.
- 2005 Odesi [®] - Lanzamiento de una tecnología innovadora para la formulación de herbicidas sobre la base de la dispersión del petróleo en marcha.
- 2004 Inauguración del nuevo centro de innovación de la biotecnología de plantas en Gante, Bélgica.
- 2004 Prothioconazol - un fungicida innovador lanzado con éxito bajo la marca Proline [®].

- 2004 Adquisición del 50% de Crompton Corporation, sosteniendo la compañía de semillas Gustafson, a fin de lograr la plena propiedad.
- 2003 Clotianidina - un nuevo compuesto de insecticida de tratamiento de semillas lanzada bajo la marca Poncho ®.
- 2002 Bayer CropScience, formado a través de la adquisición por Bayer de Aventis CropScience.
- 2001 Herbicida Mikado ® (sulcotriona) y Flint ® (trifloxistrobina) la línea de fungicidas adquiridos por Bayer Crop Protection.
- 2000 Aventis CropScience formado a través de la fusión de AgrEvo y Rhône-Poulenc Agro.
- 1999 Proagro, con sede en Gurgaon (India), es adquirido por AgrEvo.
- 1996 Plant Genetic Systems (PGS), centro de investigación en Gante (Bélgica) adquiridos por AgrEvo.
- 1995 LibertyLink System ® (glufosinato selectiva) registradas por violación de semillas oleaginosas (colza), en Canadá.
- 1994 Hoechst (60%) y Schering (40%) forman AgrEvo, integrando la nueva empresa de integración de la protección de cultivos y de negocios de control de plagas de Roussel Uclaf.
- 1991 Insecticida imidacloprid lanzado por Bayer bajo el nombre de marca Gaucho ® y Confidor ®.
- 1989 Primeros ensayos de campo con el tabaco genéticamente modificado llevados a cabo en Francia.

- 1988 Tecnología más segura realizada en Frankfurt.
- 1988 Fungicidas tebuconazol lanzado por Bayer bajo la marca Folicur ®.
- 1986 División Agropecuaria de Union Carbide, Research Triangle Park, NC (EE.UU.) adquiridos por la empresa Rhône-Poulenc.
- 1986 Hoechst adquiere semillas de hortalizas Nunza, Haelen (Países Bajos), hoy una filial de Bayer CropScience.
- 1979 Inicio de la construcción del Centro Agrícola en Monheim (Alemania), hoy sede central de Bayer CropScience.
- 1968 Hoechst adquiere el 40% de Roussel Uclaf, Procida, elevando su participación a una participación mayoritaria en 1978 y al 100% en 1997.
- 1951 El primer insecticida sistémico Systox™ (demeton) lanzado por Bayer.
- 1924 Departamento de Investigación de Protección de Bayer es establecido.
- 1895 SCUR (Société chimique des Usines du Rhône), es fundada en Lyon (Francia).
- 1893 El primer insecticida sintético en el mundo, antinonin, lanzado por Bayer.
- 1893 Farbwerke Meister, Lucius y Bruning, Höchst (Alemania) son fundadas.
- 1863 "Friedr Bayer et comp.", fundada por Friedrich Bayer y Johann Friedrich Weskott, en Wuppertal (Alemania).
- 1851 "Green Pharmacy", fundado por Ernst Schering, en Berlín, Alemania.

Capítulo Cuatro

Impactos de los Cultivos Transgénicos

Los impactos que tienen los cultivos de AT a nivel mundial, difieren enormemente dependiendo del nivel de desarrollo económico y tecnológico de cada nación, así como también inciden las legislaciones de cada país y las normas internacionales que se han ido creando para la regulación de este tipo de cultivos modificados genéticamente; es por ello que los impactos tanto en los países desarrollados como en los PVD pueden ser valorados como positivos o negativos, en ámbitos tan variados como los son: económico, social, salud y medio ambiente.

4.1 Países Desarrollados

En estos países los cultivos de AT han tenido un auge muy grande debido al alto nivel de desarrollo tecnológico que poseen, el cual les permite realizar más estudios y pruebas en lo referente a cultivos biotecnológicos, lo cual los sitúa en una posición de liderazgo a nivel mundial.

4.1.1 Económico

De los cultivos de AT se obtienen grandes beneficios en los países desarrollados, ya que por ser éstos en su mayoría el “hogar” o “sede” de las EM, tienen un mayor control del mercado de los AT, al decir esto nos referimos al poder sobre las patentes, además de que hay un comercio más fluido, el cual es de suma importancia ya que los países desarrollados exportan sus productos transgénicos a los PVD, muchas veces omitiendo reglas fitosanitarias y medidas de higiene que de otra forma son obligatorias en sus países. Además estos países tienen en cuenta que las regulaciones en los PVD sobre los AT son menos estrictas y menos divulgadas, así que se aprovechan de esto para incrementar su comercio y ganancias.

En EE.UU., muchos de los alimentos presentes en el mercado tienen al menos pequeñas cantidades de algún cultivo modificado genéticamente y algunos de los consumidores apoyan los beneficios de la biotecnología en los alimentos, en contraste, en la Unión Europea la situación es distinta. La confianza de los consumidores en la inocuidad de los suministros de alimentos y de la validez de las evaluaciones de riesgos ha disminuido significativamente a causa de distintas crisis alimentarias que tuvieron lugar a finales de los años 90 (contaminación por dioxinas, mal de las vacas locas).

Es importante mencionar las ganancias multimillonarias que están teniendo las EM (las cuales en su mayoría son originarias de países desarrollados) con el comercio de estos cultivos, los cuales se presentan como una alternativa efectiva para erradicar el hambre a nivel mundial, promoviendo así su consumo en los PVD, generando una mayor demanda y elevando sus niveles de producción e incrementando sus ganancias.

Como se mencionó anteriormente en el capítulo tres, la EM Monsanto es la dueña del 80% del mercado de los cultivos de AT, así como de la mayoría de patentes de dichos cultivos.

“En el año fiscal 2008/2009 la facturación de Monsanto aumentó hasta los 11 mil 724 millones de dólares (7 mil 980 millones de euros). En el ejercicio anterior había sido de 11 mil 365 millones de dólares (7 mil 736 millones de euros). El saldo contable pasó de 2 mil 24 a 2 mil 109 millones de dólares. Los resultados positivos se debieron sobre todo al aumento de beneficios registrados en el negocio de venta de semillas.”¹⁵⁸

4.1.2 Salud

Los peligros biotecnológicos hacia la salud, que pueden surgir de estos cultivos de AT, son básicamente las bacterias, virus, parásitos, hongos y sustancias tóxicas presentes en los alimentos en su forma natural, y que al ser modificados sus genes se alteran estas características, generando nuevas características que no han sido ampliamente estudiadas. El tipo de alergias que estos alimentos producen en las personas han sido poco investigadas, pero los países desarrollados cuentan con la tecnología necesaria para

¹⁵⁸ Retomado de la revista virtual Milenio.com .Del sitio: <http://www.milenio.com/node/298978>

combatir y prevenir estas alergias. Se entiende por alergia: una forma específica de intolerancia a un alimento o a sus componentes, provocada por un alimento.

Por otra parte, nuevas vacunas son producidas mediante bacterias transgénicas (causantes de enfermedades en humanos y animales), además se desarrollan nuevos fármacos aprovechando la habilidad de determinados microorganismos para expresar genes útiles en la producción de medicamentos, como antibióticos, con la consiguiente disminución de los costos económicos.

Además, en los países desarrollados, se están desarrollando y mejorando las técnicas para las terapias génicas en enfermedades hereditarias (La terapia génica consiste en la inserción de una copia funcional normal de un gen defectivo o ausente en el genoma de un individuo en las células de los tejidos del individuo con el objetivo de restaurar la función normal del tejido y así eliminar los síntomas de una enfermedad en general, y enfermedades hereditarias en particular) y constitucionales, como la fibrosis quística o las inmunodeficiencias, cáncer, sida y enfermedades neurológicas.

Los xenotransplantes (trasplante de órganos, tejidos o células de una especie a otra) entre receptores humanos y animales transgénicos donantes, son una práctica que disminuiría los efectos del rechazo, así como los conflictos éticos de la donación inter vivos (donación en vida, entre seres vivos), y la obtención de órganos y tejidos de donantes cadavéricos humanos.

En opinión del Doctor Emilio Muñoz, presidente del Consejo Científico de la Asociación Española de Bioempresas (ASEBIO), "la Biotecnología va a ocupar el 90% de la producción farmacéutica". Hoy ya hay fármacos que, según Muñoz, van desde "los que modifican la respuesta inmunitaria hasta los que sustituyen a hormonas que antes se obtenían por procedimientos de extracción, pasando por medicamentos que tratan de intervenir en el diagnóstico". Pero como él mismo recuerda, el desciframiento del genoma humano podría tener pronto sorprendentes aplicaciones terapéuticas. En opinión de este biólogo molecular,

"sabiendo la composición de cada gen podremos actuar con una medicina preventiva, éste creo que es el futuro."¹⁵⁹

Una de las principales controversias sobre la producción de los cultivos de AT a nivel mundial, es la falta de estudios extensivos y regulares sobre los posibles efectos negativos para la salud humana, ya que se podría caer en una subestimación de las consecuencias que los OMG podrían causar sobre el ser humano y animales, especialmente cuando los mismos (como la soja, el maíz, etc.) entran en la cadena alimenticia. Hasta el momento, el único riesgo cierto y probado es el de posibles efectos alérgicos.

Algunos de los potenciales riesgos podrían ser:

En Humanos:

- Incremento de la contaminación en los alimentos por un mayor uso de productos químicos.
- Aparición de nuevos tóxicos en los alimentos (por ej. debido a los cultivos Bt).
- Aparición de nuevas alergias por la introducción de nuevas proteínas en los alimentos.
- Inactivación de sustancias nutritivas valiosas en los alimentos.
- Resistencia de las bacterias patógenas para el hombre a los antibióticos y reducción de la eficacia de estos medicamentos para combatir las enfermedades humanas.
- Herbicidas como el Bromoxynil puede llegar a causar cáncer en humanos. Debido a que este producto es absorbido por vía dermatológica, es probable que presente riesgos a los agricultores.
- Un riesgo potencial mayor es la posibilidad de que aparezcan nuevos virus patógenos surgidos por recombinación.

En Animales:

- Cambios en la proporción metabólica. La introducción de hormonas de crecimiento rápido en peces puede favorecer al pez transgénico en la competencia por el alimento, los sitios de reproducción, etc.

¹⁵⁹ Párrafo retomado de la revista Medicinatv.com, sitio web:
<http://profesional.medicinatv.com/reportajes/transgenicos3/>

- Cambios en la tolerancia a los factores físicos. El aumento por ejemplo, de la resistencia a los cambios de temperatura, puede extender el hábitat e incrementar la competencia con las especies nativas.
- Cambios en el comportamiento. En la migración, la unión y el dominio del territorio.
- Cambios en el uso de los recursos alimenticios, que implicarían nuevas preferencias y presas.
- Cambios en la resistencia a parásitos y patógenos.
- La invasión de los ecosistemas por peces transgénicos dotados de ventajas competitivas podría alterar de forma drástica cadenas tróficas y equilibrios fundamentales para la riqueza biológica y estabilidad ecológica de todo el planeta.

4.1.3 Medio Ambiente

En este ámbito los impactos van sobre todo enfocados a la contaminación genética en general, mutaciones (sin control), malezas, plagas incontrolables que los países desarrollados en cierta forma cuentan con las herramientas económicas y tecnológicas para evitar este tipo de estragos ecológicos o al menos minimizarlos.

Además los países desarrollados cuentan con políticas fuertes que salvaguardan y protegen al medio ambiente, por eso el impacto que generan los cultivos de AT es menor en estos países, ya que cualquier acto que atente contra el medio ambiente de una forma indiscriminada es castigado.

Algo bueno a destacarse de los países desarrollados y que tienen al alcance de sus manos, es el hecho de que a través de la biotecnología se pueden clonar especies de animales y plantas en peligro de extinción (conservación de la biodiversidad), recuperación de metales de valor añadido como el uranio.

En la mayoría de países europeos se han presentado aplazamientos en lo relativo a la aprobación de cultivos de AT, como se puede constatar en el párrafo siguiente:

“La moratoria de la UE a los alimentos OMG fue impulsada desde los colectivos y partidos ecologistas, quienes vieron en ellos un peligro para la Biodiversidad. El riesgo principal consistía en que los cultivos de las nuevas variedades transgénicas puedan hibridarse con los tradicionales mediante polinización cruzada. Estos riesgos todavía son imprecisos, pues no existe un sistema de evaluación estándar como en el caso de los efectos sobre la salud humana.”¹⁶⁰

Algunos de los riesgos medioambientales a corto, mediano y largo plazo podrían ser:

- Incremento de la contaminación química (ejemplo: con las plantas tolerantes a un herbicida, el agricultor puede usar grandes cantidades de ese herbicida).
- Contaminación del suelo por acumulación de la toxina Bt.
- Posibilidad de cruzamientos exteriores que podrían dar lugar, por ejemplo, al desarrollo de malas hierbas más agresivas o de parientes silvestres con mayor resistencia a las enfermedades o provocar tensiones ambientales, trastornando el equilibrio del ecosistema.
- Pueden crearse nuevos virus y aumentar la resistencia de los virus naturales.
- Modificar los efectos de los pesticidas que pueden atacar a organismos contra los que no estaban diseñados.
- Contaminación genética por polinización cruzada: si los cultivos convencionales y los transgénicos no están separados por grandes distancias, la modificación genética acaba encontrándose en las plantas del campo convencional que se polinizan mediante el viento, los insectos, las aves, etc.
- Desaparición de biodiversidad: por el aumento del uso de productos químicos (efectos sobre flora y fauna); por las toxinas fabricadas por las plantas (matan a insectos beneficiosos o pájaros) y por la contaminación genética: se puede transmitir la modificación genética a especies silvestres emparentadas con la planta transgénica.
- Inconvenientes potenciales: reducción de la población de insectos, afectando a animales insectívoros (aves, murciélagos) al privarles de sus presas.

¹⁶⁰ Párrafo retomado de revista MedicinaTv.com. Sitio Web:
<http://profesional.medicinatv.com/reportajes/transgenicos3/>

4.1.4 Social

En los países desarrollados, la sociedad está más informada sobre lo que son los AT que en los PVD, y están más informados si éstos cumplen o no, con las normas higiénicas y fitosanitarias; además hay una regulación fuerte en lo referente al etiquetado o “labeling”, lo que no está ampliamente divulgado es el daño o efectos que pueden llegar a ocasionar estos alimentos a la salud humana, ya que no hay estudios exhaustivos que lo demuestren.

Asimismo, es en estos países en donde se pueden encontrar movilizaciones civiles más organizadas en contra de estos AT, hay menos violaciones en contra de los derechos humanos, por ende no hay represión a la libre expresión de la sociedad civil en las calles y las personas pueden protestar si algo no les parece, por ejemplo: protestar en contra de la venta de AT, protestar en contra de las EM que contaminan el medio ambiente, etc.

4.2 Países en Vías de Desarrollo – PVD

En estos países los cultivos de AT han tenido un impacto poco positivo para los agricultores, ya que las EM han llegado a instalarse en estos países y obviamente estos productos son más competitivos frente a la producción nacional, la tecnología con la que tienen que competir estas naciones es muy alta.

4.2.1 Económico

El impacto negativo más evidente de los AT en los PVD, es que estos cultivos debilitan las exportaciones de los PVD, en especial de los pequeños productores, ya que las grandes EM que producen semillas y AT han obtenido las patentes (monopolio) de los productos que elaboran sus propios laboratorios, con esto buscan controlar el mercado de venta de semillas y AT, ya que las EM son las que ponen el precio a sus productos y si un pequeño agricultor no cuenta con los recursos (monetarios) suficientes para comprarlos, entonces no podrá mantener a su grupo familiar, esto afectaría la economía de miles de familias que se dedican a este rubro, y aunque puedan comprar esos productos, lo hacen a precios elevados. Tal es

el ejemplo de la multinacional Monsanto, que manipuló las semillas de soja para hacerlas resistente a su plaguicida de amplio espectro Roundup, que supone la cuarta parte de los ingresos de esta empresa, las patentó, y ahora se las vende a los agricultores bajo estrictas condiciones de un contrato-licencia de uso, así como los programas informáticos para su manejo.

También se puede mencionar que en estos PVD, el uso de esta tecnología (biotecnología) puede destruir la seguridad alimentaria, al hacer depender al campesino de la compra de material genético importado.

Entre algunos de los aspectos positivos de la utilización de estos cultivos de AT se pueden mencionar:

- “Menores costos de producción al requerir un menor empleo de agroquímicos, tanto para los cultivos tolerantes a herbicidas como para los resistentes a insectos, hongos y enfermedades;
- Mayores rendimientos potenciales por hectárea respecto a las variedades no-OGM, mas no por la semilla en sí, sino porque se reducen las pérdidas ocasionadas por la acción de insectos y se incrementa la capacidad de los cultivos para competir con las malezas;
- Mejora el manejo de los cultivos, al simplificar el uso de herbicidas y pesticidas, ya que se reducen o eliminan la cantidad de aplicaciones y disminuyen las tareas de detección de plagas” (Krattiger, 1997; Riley et al., 1998; Carpenter and Gianessi, 1999).

La introducción de los OMG en la agricultura crea el monopolio de unas pocas multinacionales básicamente de EE.UU., sobre la producción de alimentos, lo que pone en peligro la soberanía de los pueblos y de los países.

4.2.2 Salud

En estos países el impacto en la salud es aún mayor (aunque se desconozcan a ciencia cierta los efectos de estos AT) ya que pueden provocar alergias o reacciones desfavorables

que pueden generar enfermedades e incluso pandemias, las cuales implicarían gastos médicos a estas personas de escasos recursos. Otro inconveniente es que los PVD no cuentan con las medidas fitosanitarias adecuadas, ni hay leyes que exijan el etiquetado de los AT.

Además pueden crearse nuevos virus y aumentar la resistencia de los virus naturales, así como también se puede mencionar que el uso masivo e indiscriminado de los agroquímicos está teniendo graves efectos tanto directamente en quienes los aplican, como en la población de las comunidades residentes en el territorio.

4.2.3 Medio Ambiente

Estos países son los más perjudicados, ya que al contar con una mano de obra más barata, es aquí donde se instalan las EM para reducir costos de producción, generando así más contaminación ambiental (desechos tóxicos) en los PVD. Estas EM tienen más libertades de hacer lo que quieran en estos países y muchas veces éstas, tienen más soberanía que los propios gobiernos locales. Además en los PVD hay menos leyes que protejan el medio ambiente, y si las hay, no son respetadas.

Existe el peligro de que ocurra la denominada “contaminación genética”. Esto se refiere a la posibilidad de que, mediante la polinización cruzada, la modificación genética introducida en los cultivos se transfiera de modo natural a especies silvestres.

Asimismo las EM promueven los monocultivos, lo que contribuye a la pérdida de la biodiversidad ecológica, agraria y a la deforestación, que afectan a los elementos estructurales necesarios para garantizar una adecuada calidad de vida y generan una importante deuda ecológica.

4.2.4 Social

En los PVD la población no está suficientemente informada sobre lo que son los AT, sus impactos y efectos; ni tampoco hay regulaciones legislativas que ayuden a la correcta circulación de estos AT en sus mercados.

No se sabe con exactitud, si los AT cumplen con las normas de higiene, o si pueden afectar al medio ambiente. Asimismo, las futuras generaciones van perdiendo el conocimiento de técnicas tradicionales de cultivo.

Cabe destacar la situación de muchos países africanos ya que los gobiernos deben elegir entre el hambre de su pueblo o autorizar el ingreso de ayuda alimentaria que contiene OMG, sin conocerse el impacto sanitario, ambiental y comercial que puedan tener. Por desgracia, la carencia de legislación en biotecnología, infraestructuras de investigación propias así como de personal formado y capacitado para llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo, hacen que dependan de los países desarrollados y de las grandes compañías.

4.3 El Salvador

Mapa 4.1
El Salvador



Fuente: <http://www.internacional.us.es/uploads/images/blog/ELSALVADOR.jpg>

El Salvador se encuentra ubicado al Sudoeste de la América Central y sobre el litoral del Océano Pacífico, es el único país de la región que no posee costa en el Océano Atlántico. Limita al Norte y Noreste con Honduras, al Oeste con Guatemala y al sur con el Océano Pacífico. Con un área de 21,041 km², lo cual lo ubica en el puesto número 153 según su tamaño de su territorio a nivel mundial, cuenta con una población de 7, 185,218 habitantes, con respecto al número de habitantes ocupa el puesto número 99 a nivel mundial.¹⁶¹

¹⁶¹ Datos retomados de The World Factbook de la página oficial de la CIA:
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/es.html>

La situación de producción, comercio y consumo de OMG en los países de Centroamérica, se ha iniciado de forma gradual, ya sea de manera oficial como encubierta, ya que existen muchos OMG en el mercado que por falta de etiqueta no se pueden distinguir. Además, no se tiene acceso a información objetiva acerca del estado de estos cultivos en la región.

Se ha registrado que las pruebas con productos transgénicos en Centroamérica, se iniciaron en Costa Rica en 1991, país que ha adquirido mayor experiencia en este campo en la región, con un estudio de soja tolerante a herbicida. A partir de 1995, varias empresas se interesaron en la reproducción de semillas, por lo que se ha incrementado gradualmente el área de experimentación y producción en ese país.

Otra experiencia centroamericana, aunque en menor escala, se presenta en Honduras, donde recientemente se han presentado y aprobado solicitudes para realizar pruebas en banano y maíz. Las pruebas en banano, son realizadas por la Standard Fruit Company y las de maíz están a cargo de una empresa nacional.

En Guatemala, a la fecha se han presentado varias solicitudes para la liberación de organismos transgénicos, de éstas han sido autorizadas pruebas de campo en maíz y algodón. En el caso del algodón, varios productores nacionales están interesados en utilizar el algodón transgénico.

La preocupación por la presencia de cultivos y productos transgénicos en El Salvador es incipiente, poco o casi nada se conoce, debate o discute con seriedad sobre el tema, lo que ha permitido la siembra, importación y comercialización de productos transgénicos sin ningún registro, control o regulación efectiva a pesar que existen dependencias del Estado como los Ministerios de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), de Salud Pública (MSPAS), y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que tienen la responsabilidad del establecimiento de los requisitos sanitarios y fitosanitarios para la producción y comercialización de productos transgénicos, movilización, importación y desarrollo de pruebas de campo de organismos manipulados mediante la biotecnología moderna.

De acuerdo con datos del Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad de Costa Rica, se conoce que en el año 1999, bajo el auspicio de la Corporación Algodonera Salvadoreña (COPAL) y el aval del Centro Nacional de Tecnología Apropriada (CENTA) se produjo algodón transgénico Bt, en la costa sur de los Departamentos de San Miguel y Usulután.

En distintos supermercados y otros negocios de El Salvador, se encuentran productos que incluyen marcas y productos identificados mediante pruebas de laboratorio de contener ingredientes transgénicos. En varias investigaciones llevadas a cabo por organizaciones ambientalistas y de consumidores en Brasil y México se han encontrado alimentos transgénicos de marcas y productos que también se venden en nuestro país: Nestlé, Knorr, Kellogg's, Maseca, Sabritas, Nabisco, entre otros.

En base a la descripción de los ingredientes sospechosos de ser modificados genéticamente, por sus marcas y procedencia, se presenta en la tabla 4.1, un listado de productos alimenticios que se encuentran en el mercado salvadoreño con sus distribuidores, marcas e ingredientes. El estudio fue elaborado por el Centro para la Defensa del Consumidor (CDC) en el año 2002.

Tabla 4.1

Listado de alimentos sospechosos de contener ingredientes transgénicos

Distribuidor	Marca	Producto	Listado de Ingredientes
Industria Unisola	Bonella	Aceite Mixto Vegetal	Aceite de girasol, canola y maíz
Pasbi	Cream	Crema para café	Jarabe de maíz, semilla de soja
Disasa	Choco Milk	Cocoa	Lecitina de soja
Riviana de El Salvador	Ducal	Salsa de Tomate	Almidón de maíz como estabilizante
Unisola	El Dorado	Aceite	Aceite de algodón y/o soja
Disna	Fama	Chao mein	Salsa de soja en polvo, proteína de soja

			hidrolizada, fécula de maíz
Sigma Alimentos	Fud	Salchicha estilo Viena, México	Proteína concentrada de soja
Sigma Alimentos	Fud	Turkey line, salchicha de pavo	Proteína aislada de soja
Comersal	Kellogg's	Crunchy corn cereal with nuts honey	Maíz molido, jarabe de maíz en alta fructuosa, vitamina y minerales
Nestlé	Maggi	Sopa de fideos	Grasa comestible mineral
Nestlé	Maggi	Sopas	Salsa de soja
Nestlé	Maggi	Cubitos	Almidón de maíz
Productos de Maíz de El Salvador	Maicena	Maicena	Fécula de maíz
Comersal	Mc Cormick	Mayonesa	Aceite vegetal de soja
Comersal	Mc Cormick	Salsa de soja	Sólido de soja
Industria Unisola	Mirasol	Margarina vegetal	Emulsificante
Pasbi	Nabisco	Galletas con chispas de chocolate (chips Ahoy)	Chispas de chocolate (lecitina de soja), grasa vegetal comestible, jarabe alto en fructosa
Tabacalera	Pebbles	Cocoa	Jarabe de maíz
Negocios Lito	Pringles	Boquitas	Jarabe de maíz, aceite de maíz, maltodextrinas, aceite de soja parcialmente hidrogenado
Disma	Regia	Salsa inglesa	Soja
D'casa	Santa Clara	Aceite vegetal	Aceite vegetal de algodón y soja

Fuente: Impactos de los transgénicos en la salud, medio ambiente y economía. CDC., octubre 2002.

A partir del hallazgo de esas sospechas, durante los años 2003 y 2004, organizaciones sociales miembros de la Red Ciudadana frente a los Transgénicos* han desarrollado estudios sobre la presencia de alimentos, semillas y cultivos transgénicos en El Salvador que incluyen pruebas especializadas de laboratorio en el exterior del país, Suiza y EE.UU. (Ver anexo 4).

4.3.1 Político

En El Salvador, la palabra biotecnología, es un término nuevo y poco usado aún cuando se haya estado aplicando de manera tradicional en varias instituciones de gobierno, privadas, académicas y de las comunidades.

La biotecnología convencional (especialmente la relacionada a la propagación de plantas) inició en 1986 en instituciones de carácter académico y de investigación. Los esfuerzos se enmarcaron en la transferencia de la tecnología a estudiantes universitarios de las ciencias agropecuarias y biológicas.

Los primeros aportes en el área de biotecnología se inician públicamente con la realización del: Primer seminario-taller sobre cultivo de tejidos en El Salvador en 1992, el cual tenía como objetivo intercambiar las experiencias nacionales sobre biotecnología, definir líneas de trabajo interinstitucional para encontrar una acción conjunta en la biotecnología y discutir la política de gobierno central sobre la biotecnología y el código de conducta en biotecnología vegetal procedente de la Oficina Regional de la FAO (REDBIO).

En 1993, con el Apoyo de la Comunidad Económica Europea se desarrolla: el Primer congreso nacional de cultivos in vitro de tejidos vegetales, logrando la participación de todos los laboratorios del país y del gobierno central. Ambos eventos fueron organizados y desarrollados por la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador y

*Es una iniciativa multisectorial en la que participan 18 organizaciones e instituciones de la sociedad civil, entre ambientalistas, pequeños productores agrícolas, indígenas, consumidores, universidades, profesionales y entidades que trabajan en educación infantil, salud y desarrollo comunitario, surge en el año 2001, como resultado de un encuentro mesoamericano que permitió analizar y discutir técnica y políticamente la temática de los transgénicos.

con la participación de instituciones vinculadas al tema como: Ministerio de Agricultura y Ganadería, PROCAFÉ, CENTA, CONACYT y SEMA.

En abril del año 2000, es cuando se publica la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, la cual señala que la biotecnología ha sido una práctica milenaria, que consiste en la utilización de organismos vivos, partes de estos o sustancias derivadas, en procesos de producción al servicio de la comunidad.

En mayo del año 2000, El Salvador firmó el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, fue ratificado por la Asamblea Legislativa el 23 de abril del 2003, mediante Acuerdo número 1224 y publicado en el Diario Oficial número 85, Tomo 359, con fecha del 13 de mayo del 2003, lo cual lo convierte en Ley de la República.

Algunas de las políticas nacionales relacionadas con el tema son:

Constitución de la República de El Salvador

En la Constitución de la República de El Salvador, no se encuentra regulado de forma textual ninguna disposición que hable directamente sobre los AT, pero se encuentra de una manera implícita dentro de las obligaciones que tiene el Estado para garantizar el bienestar y la salud de los ciudadanos. Por ejemplo, en el artículo 1 inciso 3 de la Constitución de la República de El Salvador, se menciona:

“Que es consecuencia, y obligación del Estado asegurar a los habitantes de la República, el goce de la libertad, la salud, la cultura, el bienestar económico y la justicia social.”

Este artículo se aplica al tema de los AT, ya que el Estado es el responsable de velar por la salud de los habitantes, sin ponerla en riesgo con AT de los cuales no hay suficientes evaluaciones de riesgo o estudios sobre los impactos que éstos puedan tener a corto, mediano o largo plazo para la salud de los humanos.

En esta parte el Estado está obligado a garantizar el control de calidad de los alimentos que se producen y se distribuyen para consumo humano. El Código de Salud establece que dicho control será ejercido por el Laboratorio de Control de Calidad del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

La Ley de Protección al Consumidor de El Salvador establece que el control de calidad de productos alimenticios debe ser ejercidos por la Dirección General de Protección al Consumidor del Ministerio de Economía.

El artículo 69 de la Constitución de la República establece: “El Estado proveerá los recursos necesarios e indispensables para el control permanente de la calidad de los productos químicos, farmacéuticos y veterinarios, por medio de organismos de vigilancia. Asimismo el Estado controlará la calidad de los productos alimenticios y las condiciones ambientales que puedan afectar la salud y el bienestar.”

Ley de Semillas

Esta ley tiene por objeto establecer una normativa para garantizar la identidad y pureza genética, calidad física, fisiológica y sanitaria de las semillas, así como su investigación, producción y comercialización, ésta surge como necesidad de decretar nuevas disposiciones legales acordes con las políticas del comercio internacional, que garantice condiciones favorables para la investigación, producción, comercialización e importancia de semillas¹⁶².

Dentro de esta norma se menciona la prohibición de importación, investigación, producción y comercialización de semillas transgénicas en el artículo número 30 de la Ley de Semillas de la República de El Salvador; este artículo fue derogado el 30 de Abril del año 2008, cuando los partidos políticos ARENA, PDC y PCN aprobaron el uso e ingreso de semillas transgénicas al país. Con 49 votos se logró derogar el artículo 30 de la Ley de Semillas, que prohíbe el uso, comercio e importación de esos productos.

¹⁶² Art. 1, Ley de Semillas de la República de El Salvador.

La argumentación de los parlamentarios de derecha se justificó en la necesidad de aumentar la capacidad productiva de los pequeños agricultores. Añadieron que la iniciativa constituye una medida de emergencia, para que el agro salvadoreño haga frente a la crisis alimentaria que impacta al país.

La oposición a la derogación fue por el partido FMLN, el cual rechazó la iniciativa al alegar que la soberanía alimentaria del país estaba en riesgo.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería será el responsable de establecer por medio de normas específicas los requisitos y controles fitosanitarios para la importación, investigación, producción y comercio de semillas.¹⁶³

Ley de Protección al Consumidor

La ley de Protección al Consumidor, es la encargada de establecer el control de calidad de los productos alimenticios y este debe ser ejercido por la Dirección General de Protección al Consumidor.

La problemática que este debate genera, está dada por el posible contenido de la etiqueta, que de forma ideal debe dar confianza al consumidor y debe proveerle con información de la composición del alimento. Por el contrario esto se relaciona con lo establecido en la Ley de Protección al Consumidor la cual establece en su artículo 28: “Cuando se tratare de organismos genéticamente modificados destinados al uso directo como alimento humano o animal, deberá especificarse en su empaque tal circunstancia.”

Esta disposición obliga a los proveedores a proporcionar información de forma clara y oportuna a las personas consumidoras sobre los productos que contengan transgénicos. Hasta la fecha, la Defensoría del Consumidor no ha exigido el cumplimiento de dicha obligación legal y en el mercado salvadoreño los AT circulan sin ninguna restricción.

¹⁶³ Art. 31, Ley de Semillas de la República de El Salvador, 2001.

Ley del Medio Ambiente

En esta ley se hace hincapié en la Evaluación del Impacto Ambiental, la cual manifiesta que es el conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos que tengan impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población se someten desde la fase preinversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien según el caso seleccionado la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente.¹⁶⁴

Dentro del ámbito de regulación se debe presentar un estudio de impacto ambiental, se menciona que toda persona natural o jurídica, deberá presentar el correspondiente estudio de impacto ambiental para ejecutar actividades, obras, proyectos o industrias de biotecnología, que impliquen el manejo genético o protección de organismos modificados genéticamente. (Artículo 21, literal Ñ de la Ley de Medio Ambiente de El Salvador, San Salvador 2 de marzo de 1998).

Además, el artículo 68 de la ley del Medio Ambiente, en Normas de Seguridad sobre Biotecnología, expresa que el MARN con el apoyo de instituciones especializadas, aplicará las normas de seguridad a las que habrá de sujetarse las variedades resultantes de la acción humana mediante la biotecnología supervisando su empleo a fin de minimizar el impacto adverso sobre la diversidad biológica nativa.

Convenio sobre Diversidad Biológica de las Naciones Unidas

En la Cumbre para la Tierra celebrada en 1992 en Río de Janeiro, los líderes mundiales se pusieron de acuerdo en una estrategia exhaustiva de desarrollo sostenible que atienda nuestras necesidades y al mismo tiempo permita transferir a las generaciones futuras un mundo sano y viable. Uno de los acuerdos fundamentales aprobados en Río fue el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Este pacto entre la gran mayoría de los gobiernos mundiales

¹⁶⁴ Art. 18, Ley de Medio Ambiente de El Salvador, 1998.

establece los compromisos de mantener los sustentos ecológicos mundiales a medida que se avanza en el desarrollo económico.

El Convenio establece tres metas principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

Artículo 8. Conservación *in-situ*:

Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

(...)

- a) Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana;

Artículo 16. Acceso a la tecnología y transferencia de tecnología:

1. Cada Parte Contratante, reconociendo que la tecnología incluye la biotecnología, y que tanto el acceso a la tecnología como su transferencia entre Partes Contratantes son elementos esenciales para el logro de los objetivos del presente Convenio, se compromete, con sujeción a las disposiciones del presente artículo, a asegurar y/o facilitar a otras Partes Contratantes el acceso a tecnologías pertinentes, la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica o que utilicen recursos genéticos y no causen daños significativos al medio ambiente, así como la transferencia de esas tecnologías.

2. El acceso de los países en desarrollo a la tecnología y la transferencia de tecnología a esos países, a que se refiere el párrafo 1, se asegurará y/o facilitará en condiciones justas y en los términos más favorables, incluidas las condiciones preferenciales y concesionarias que se establezcan de común acuerdo, y, cuando sea necesario, de conformidad con el mecanismo financiero establecido en los artículos 20 y 21. En el caso de tecnología sujeta a patentes y otros derechos de propiedad intelectual, el acceso a esa tecnología y su

transferencia se asegurarán en condiciones que tengan en cuenta la protección adecuada y eficaz de los derechos de propiedad intelectual y sean compatibles con ella. La aplicación de este párrafo se ajustará a los párrafos 3, 4 y 5 del presente artículo.

3. Cada Parte Contratante tomará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con objeto de que se asegure a las Partes Contratantes, en particular las que son países en desarrollo, que aportan recursos genéticos, el acceso a la tecnología que utilice ese material y la transferencia de esa tecnología, en condiciones mutuamente acordadas, incluida la tecnología protegida por patentes y otros derechos de propiedad intelectual, cuando sea necesario mediante las disposiciones de los artículos 20 y 21, y con arreglo al derecho internacional y en armonía con los párrafos 4 y 5 del presente artículo.

4. Cada Parte Contratante tomará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, con objeto de que el sector privado facilite el acceso a la tecnología a que se refiere el párrafo 1, su desarrollo conjunto y su transferencia en beneficio de las instituciones gubernamentales y el sector privado de los países en desarrollo, y a ese respecto acatará las obligaciones establecidas en los párrafos 1, 2 y 3 del presente artículo.

5. Las Partes Contratantes, reconociendo que las patentes y otros derechos de propiedad intelectual pueden influir en la aplicación del presente Convenio, cooperarán a este respecto de conformidad con la legislación nacional y el derecho internacional para velar porque esos derechos apoyen y no se opongan a los objetivos del presente Convenio.

Artículo 19. Gestión de la biotecnología y distribución de sus beneficios:

1. Cada Parte Contratante adoptará medidas legislativas, administrativas o de política, según proceda, para asegurar la participación efectiva en las actividades de investigación sobre biotecnología de las Partes Contratantes, en particular los países en desarrollo, que aportan recursos genéticos para tales investigaciones, y, cuando sea factible, en esas Partes Contratantes.

2. Cada Parte Contratante adoptará todas las medidas practicables para promover e impulsar en condiciones justas y equitativas el acceso prioritario de las Partes Contratantes, en particular los países en desarrollo, a los resultados y beneficios derivados de las biotecnologías basadas en recursos genéticos aportados por esas Partes Contratantes. Dicho acceso se concederá conforme a condiciones determinadas por mutuo acuerdo.

3. Las Partes estudiarán la necesidad y las modalidades de un protocolo que establezca procedimientos adecuados, incluido en particular el consentimiento fundamentado previo, en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización de cualesquiera organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

4. Cada Parte Contratante proporcionará, directamente o exigiéndoselo a toda persona natural o jurídica bajo su jurisdicción que suministre los organismos a los que se hace referencia en el párrafo 3, toda la información disponible acerca de las reglamentaciones relativas al uso y la seguridad requeridas por esa Parte Contratante para la manipulación de dichos organismos, así como toda información disponible sobre los posibles efectos adversos de los organismos específicos de que se trate, a la Parte Contratante en la que esos organismos hayan de introducirse.

En El Salvador, este convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas fue ratificado mediante el Decreto Legislativo No. 833 del 23 de marzo del año 1994, y publicado en el Diario Oficial No. 92, tomo 323 del 19 de mayo de 1994.

Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad del Convenio sobre la Diversidad Biológica

Este protocolo, surge en Montreal, Canadá, en enero del año 2000, como un marco normativo internacional de protección del comercio y medio ambiente en relación a los productos transgénicos. Entró en vigor a nivel internacional el 11 de septiembre del año 2000. Este convenio inicia la aplicación como normativa mundial en materia de tránsito de los OMG.

En el Protocolo se establece claramente la participación social en las decisiones relativas a la utilización de los transgénicos, en donde se fomenta y facilita la concientización, educación y participación del público relativa a la seguridad de la transferencia, manipulación y utilización de los organismos vivos modificados.

Además se establece que las Partes, de conformidad con sus leyes y reglamentaciones respectivas, celebrarán consultas con el público en el proceso de adopción de decisiones en relación con organismos vivos modificados y darán a conocer al público los resultados de esas decisiones.

Artículo 17 Movimientos transfronterizos involuntarios y medidas de emergencia:

1. Cada Parte adoptará las medidas adecuadas para notificar a los Estados afectados o que puedan resultar afectados, al Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología y, cuando proceda, a las organizaciones internacionales pertinentes, cuando tenga conocimiento de una situación dentro de su jurisdicción que haya dado lugar a una liberación que conduzca o pueda conducir a un movimiento transfronterizo involuntario de un organismo vivo modificado que sea probable que tenga efectos adversos significativos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana en esos Estados. La notificación se enviará tan pronto como la Parte tenga conocimiento de esa situación.

2. Cada Parte pondrá a disposición del Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, a más tardar en la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo para esa Parte, los detalles pertinentes del punto de contacto, a fines de recibir notificaciones según lo dispuesto en el presente artículo.

3. Cualquier notificación enviada en virtud de lo dispuesto en el párrafo 1 supra deberá incluir:

a) Información disponible pertinente sobre las cantidades estimadas y las características y/o rasgos importantes del organismo vivo modificado;

- b) Información sobre las circunstancias y la fecha estimada de la liberación, así como el uso del organismo vivo modificado en la Parte de origen;
- c) Cualquier información disponible sobre los posibles efectos adversos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, así como información disponible acerca de las posibles medidas de gestión del riesgo;
- d) Cualquier otra información pertinente; y
- e) Un punto de contacto para obtener información adicional.

4. Para reducir al mínimo cualquier efecto adverso significativo para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, cada Parte en cuya jurisdicción haya ocurrido la liberación del organismo vivo modificado a que se hace referencia en el párrafo 1 supra entablará inmediatamente consultas con los Estados afectados o que puedan resultar afectados para que éstos puedan determinar las respuestas apropiadas y poner en marcha las actividades necesarias, incluidas medidas de emergencia.

Artículo 18 Manipulación, transporte, envasado e identificación:

1. Para evitar efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, las Partes adoptarán las medidas necesarias para requerir que los organismos vivos modificados objeto de movimientos transfronterizos intencionales contemplados en el presente Protocolo sean manipulados, envasados y transportados en condiciones de seguridad, teniendo en cuenta las normas y los estándares internacionales pertinentes.

2. Cada Parte adoptará las medidas para requerir que la documentación que acompaña a:

- a) Organismos vivos modificados destinados a uso directo como alimento humano o animal, o para procesamiento, identifica claramente que "pueden llegar a contener" organismos vivos modificados y que no están destinados para su introducción intencional en el medio, así como un punto de contacto para solicitar información adicional. La Conferencia de las Partes,

en su calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, adoptará una decisión acerca de los requisitos pormenorizados para este fin, con inclusión de la especificación de su identidad y cualquier identificación exclusiva, a más tardar dos años después de la fecha de entrada en vigor de presente Protocolo;

b) Organismos vivos modificados destinados para uso confinado los identifica claramente como organismos vivos modificados; especifica los requisitos para su manipulación; el punto de contacto para obtener información adicional, incluido el nombre y las señas de la persona y la institución a que se envían los organismos vivos modificados; y

c) Organismos vivos modificados destinados a su introducción intencional en el medio ambiente de la Parte de importación y cualesquiera otros organismos vivos modificados contemplados en el Protocolo los identifica claramente como organismos vivos modificados; especifica la identidad y los rasgos/características pertinentes, los requisitos para su manipulación, almacenamiento, transporte y uso seguros, el punto de contacto para obtener información adicional y, según proceda, el nombre y la dirección del importador y el exportador; y contiene una declaración de que el movimiento se efectúa de conformidad con las disposiciones del presente Protocolo aplicables al exportador.

3. La Conferencia de las Partes que actúa como reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará la necesidad de elaborar normas, y modalidades para ello, en relación con las prácticas de identificación, manipulación, envasado y transporte en consulta con otros órganos internacionales pertinentes.

Entre algunas de las carencias de este protocolo se encuentran: los productos derivados (por ejemplo productos alimenticios conteniendo ingrediente transgénicos, como la lecitina de soya OMG) han sido excluidos del ámbito del Protocolo, y se mantienen en regulación a nivel internacional, no requiere el etiquetado de los productos destinados al consumidor y no estipula la obligación de segregar los organismos transgénicos de los convencionales.

En El Salvador, el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica fue ratificado con el Acuerdo No. 1224, el día 23 de abril del año 2003 y publicado en el Diario Oficial No. 85, tomo 359, con fecha 13 de mayo de 2003, y entró en vigor en septiembre de dicho año.

Según el Informe sobre los progresos realizados en El Salvador en el ámbito del proyecto PNUMA-FMAM Desarrollo de un Marco Nacional de Bioseguridad (MNB), por José Rafael Vega López, las situaciones que no regulan las leyes actuales vigentes sobre los OMG son:

-La no existencia de procedimientos técnicos para el análisis de riesgo sobre organismos vivos modificados los cuales no se identifican en ninguna de las leyes vigentes para agricultura, salud y medio ambiente.

-Desconocimiento de las autoridades competentes.

-Carencia de mecanismos, medidas y estrategias específicas para regular, gestionar y controlar los riesgos respecto al uso, la manipulación y el movimiento transfronterizo de Organismos Vivos Modificados (OVM).

-La falta de identificación en la legislación nacional vigente de las medidas o reglamentaciones que exijan que los OVM objeto de movimiento transfronterizo se manipulen, envasen y transporten en condiciones de seguridad.

Instituciones Nacionales que están relacionadas con la Biotecnología

Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG: las competencias del Ministerio de Agricultura y Ganadería se establecen en el Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo y en leyes especiales. Sus funciones generales son:

Formular, dirigir y controlar la política de desarrollo del sector agropecuario; evaluar el impacto de su aplicación, así como la repercusión de las políticas macroeconómicas en el sector.

Coordinar la ejecución de las políticas que corresponden al sector público agropecuario.

Proponer la legislación sectorial agropecuaria y emitir las normas necesarias para el cumplimiento de las mismas.

Controlar el cumplimiento de la legislación sectorial agropecuaria y promover la participación de los agentes económicos en el desarrollo económico y social del país.

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal – CENTA: es una dependencia del MAG que ofrece las herramientas que tienden a potenciar el desarrollo de especies y variedades mejoradas, mediante la adecuación de técnicas de propagación masiva de plantas superiores, a través de técnicas modernas de cultivo in vitro de tejidos vegetales, caracterización molecular y morfológica de cultivos, conservación y distribución de germoplasma vegetal.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – MARN: fue creado mediante el Decreto número 27 con fecha 16 de mayo de 1997. Es la institución rectora de las políticas, normas y administración de recursos naturales y le compete administrar las leyes ambientales. Así mismo, le corresponde garantizar la protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales del país. Su misión es la dirigir una gestión ambiental efectiva por medio de políticas y normas que en forma participativa y transparente faciliten el desarrollo sostenible de la sociedad además, debe establecer las bases para armonizar el desarrollo social y económico con el manejo sostenible de los recursos naturales.

Unidad Ecológica Salvadoreña – UNES: es una organización de segundo grado, formada por organizaciones ambientalistas, universidades y organizaciones de desarrollo. Fue creada en el año de 1987. Sus estatutos fueron aprobados en 1992 y la personería jurídica la obtuvo en septiembre de 1998.

UNES es una institución especializada en la defensa y mejoramiento del medio ambiente. Mediante la educación ambiental con enfoque de género, pretende lograr la defensa de medio ambiente, igualdad y justicia entre hombres y mujeres y, entre éstos con la naturaleza, tanto en el campo, como en la ciudad.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONACYT: es una institución de Derecho Público sin fines de lucro, de carácter autónomo descentralizado. Es la autoridad superior en materia de política científica y tecnológica, de conformidad a la ley de la materia.

Universidad de El Salvador – UES: es el centro de estudios superiores más grande y antiguo de la República de El Salvador y la única universidad estatal del país. Como

Institución de Educación Superior abierta a todos los sectores de la sociedad salvadoreña, pero con la prioridad de favorecer a las amplias mayorías de limitados recursos económicos, realiza sus funciones de forma democrática, preparando profesionales con calidad y capacidad científico-técnica con una sólida formación humana, y con pensamiento creativo, crítico, solidario y proactivo de acuerdo a las necesidades económicas, sociales, políticas, jurídicas, ecológicas y culturales presentes y futuras de la sociedad. Facultad de Ciencias Agronómicas: para el trabajo de laboratorio, esta facultad cuenta con cuatro locales debidamente equipados que corresponden al Laboratorio de Protección Vegetal, Fitotecnia, Ingeniería Agrícola, Suelo y Química Agrícola, los cuales cuentan con equipo moderno donado por la Comunidad Económica Europea.

La Facultad de Ciencias Agronómicas cuenta además con una Unidad de Fitogenética en la que se realizan experimentos relacionados con el mejoramiento de cultivos, un Laboratorio de Cultivo de Tejidos, un Laboratorio de Investigación y una biblioteca especializada. Esta Facultad, en la carrera de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria y Zootecnia integra la asignatura de Biotecnología, y de forma similar en el resto de asignaturas que sirva la Facultad, incorpora dentro de las asignaturas tópicos específicos relacionados con la biotecnología.

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas: la Facultad tiene un total de 13 carreras a nivel de Maestría, Licenciatura y Profesorado. Las carreras más relevantes para el tema de biotecnología son: La Licenciatura en Biología y la Maestría en Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Universidad Doctor José Matías Delgado – UJMD: fue fundada en la ciudad de San Salvador el 15 de septiembre de 1977, como respuesta a la imperante necesidad de que la sociedad salvadoreña contara con una institución de educación superior, que enfocara su formación académica al mejoramiento de la capacidad empresarial de esa época.

Con su carrera de Ingeniería Agroindustrial busca a través de la formación de profesionales, desarrollar técnicas e investigaciones en el campo agropecuario y acuícola que ayuden a

subsanan necesidades alimenticias en la población salvadoreña, por medio de la transformación y conservación de los mismos productos que provienen de estos rubros.

En este sentido la Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola, consciente de las necesidades alimenticias de una sociedad que aumenta y que demanda más alimentos cada día, ofrece el reto de poder graduar Ingenieros Agroindustriales, para ello la Facultad cuenta con un campo experimental de 30 manzanas de tierra.

Dentro de la carrera de Ingeniería Agroindustrial e Ingeniería en Alimentos, desarrollan la asignatura de Introducción a la Biotecnología y de forma similar se incorporan temas específicos en otras asignaturas afines.

Universidad Católica de Occidente- UNICO: el Instituto de Desarrollo Tecnológico y la carrera de Ingeniería Agronómica integran temas sobre Biotecnología.

Universidad Centroamericana José Simeón Cañas- UCA: imparte tópicos sobre Biotecnología en las carreras administradas por el Departamento de Ciencias Naturales, el Departamento de Tecnología de Procesos y Sistemas y la Maestría en Gestión del Medio Ambiente.

Los esfuerzos por impulsar la biotecnología en el país se han encontrado con dificultades como: presupuestos inadecuados, reducido número de especialistas, poca o escasa capacitación, equipo insuficiente, carencia de tecnología de punta, falta de mecanismos ágiles de acceso a la información científica, poco apoyo en la investigación, plazos para resultados excesivamente cortos, entre otros.

4.3.2 Económico

Como se mencionó anteriormente los PVD, no se ven tan beneficiados en este ámbito, y El Salvador no es la excepción, ya que son los grandes empresarios y las EM las que reciben los beneficios del uso de este tipo de cultivos de AT.

En El Salvador, el mayor impacto en este ámbito se puede ver reflejado en la dependencia económica y tecnológica, los campesinos pueden perder los derechos sobre sus propias semillas, tubérculos, vegetales, etc., ya que no se les permite reproducir, intercambiar o almacenar semillas transgénicas, en este caso las denominadas semillas terminator.*

Para El Salvador el costo de producir estos alimentos es exigente y muy alto, ya que el país no cuenta con las herramientas o los recursos necesarios (tecnología de alto nivel).

4.3.3 Salud

En El Salvador, el impacto que estos alimentos pueden generar en la salud humana es aún desconocido, debido a la carencia de estudios y al encubrimiento sobre los efectos que estos AT puedan tener en las personas a corto, mediano o largo plazo. Se ha comprobado internacionalmente, que existen algunas reacciones alérgicas por parte de algunas personas que consumen AT, este tipo de casos pueden estarse presentando en El Salvador, pero al no haber un ente especializado o encargado que pueda afirmar que este tipo de alergias se están dando debido al consumo de AT, se desconoce qué tipo de enfermedad pueda ser y además sería muy difícil sondear el número de personas que puedan estar presentando alergias debido al consumo de los mismos.

4.3.4 Medio Ambiente

Uno de los impactos más notorios en este ámbito es, que los cultivos de AT en el país están propiciando el desaparecimiento de cultivos tradicionales en el campo, lo cual está transformando las costumbres alimenticias y a la vez las prácticas culturales tradicionales, que impacta fuertemente en la pérdida de conocimientos de especies y variedades nativas y sus usos tradicionales, por parte de las nuevas generaciones.

*Las cuales utilizan una toxina que se activa mediante la aplicación de un producto químico que mata al embrión en un momento predeterminado de su desarrollo, impidiendo la germinación de la semilla, cabe destacar que esta semilla transgénica es estéril, lo cual significa que después de la siembra y la cosecha, no se puede volver a utilizar, lo que obligaría a los agricultores a comprar, cada vez que tengan que hacer una nueva siembra.

Además que se van perdiendo gradualmente la variedad de cultivos por los monocultivos. Otro impacto aún no comprobado en nuestro país, pero que sí se ha comprobado en otros países como Canadá (caso canola), es la contaminación genética a través de la polinización (la cual puede llevarse a cabo por medio de insectos como las abejas), en la cual pueden contaminarse plantas no híbridas con genes de plantas híbridas.

4.3.5 Social

La sociedad salvadoreña no está lo suficientemente educada o informada acerca de lo que son los AT (y eso se comprobó con las encuestas realizadas), sus usos y normalmente no son identificados debido a que no se posee una regulación sobre el etiquetado. Existe una situación de atropello a los derechos del consumidor, que a su vez son una agresión contra la vida y los derechos humanos de la población en estado crítico de pobreza, ya que no se sabe a qué tipo de riesgos se estarían enfrentando al consumir éstos alimentos.

Actualmente en el país existe una organización ciudadana denominada: Red Ciudadana Frente a los Transgénicos, que está en contra de los AT, la cual realiza campañas para evitar el consumo de éstos. (Ver anexo 5).

4.4 Análisis de las Encuestas

Para constatar el nivel de información que posee la sociedad salvadoreña referente a los cultivos de AT, se realizó una encuesta (instrumento de investigación) de cinco preguntas, de las cuales, tres de ellas son abiertas a opinión; y dos, son cerradas. (Ver anexo 6).

Los lugares donde se llevaron a cabo las encuestas fueron: Metrocentro-San Salvador y La Universidad de El Salvador, por ser sitios de mucha concurrencia, lo cual fue beneficioso en esta investigación debido a la diversidad de opiniones que se pudieron obtener.

El primero de estos lugares: Metrocentro ubicado en 49 Avenida Sur y Boulevard Los Héroes, San Salvador, El Salvador. “Es el centro comercial de mayor tamaño y más visitado

de la región, cuenta con 1,700.000 visitantes al mes. Metrocentro nació en 1971 y basándose en su diversidad de oferta, comodidad y fácil acceso, se convirtió en el centro del comercio local.”¹⁶⁵

El segundo de estos lugares: Universidad de El Salvador, ubicada en Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador. Es el centro de estudios superiores más grande y antiguo de la República de El Salvador y la única universidad estatal del país. Su campus principal, Ciudad Universitaria, está ubicado en San Salvador, pero la Universidad cuenta también con sedes en los departamentos de Santa Ana, San Miguel y San Vicente. Fundada el 16 de Febrero de 1841 cuenta con una población estudiantil total de 49,431 (año 2009) en la sede central, que es donde se llevaron a cabo las encuestas de este trabajo de investigación.

En este instrumento de investigación la población objetivo fueron los estudiantes, docentes y personal administrativo de diferentes facultades de la Universidad de El Salvador, seleccionados al azar en la fecha: miércoles 12 de agosto del año 2009, de 11:00 am a 4:00 pm., y las personas que visitaron el centro comercial (Metrocentro), escogidos también al azar en una fecha anteriormente estipulada: sábado 7 de noviembre del año 2009, de 1:00 pm a 4:00 pm.

Para la determinación de la muestra se hizo uso de la siguiente fórmula :

$$n = \frac{Z^2 pqN}{(N-1)E^2 + Z^2 pq}$$

En donde:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Tamaño de la población, en este caso se hizo una sumatoria de las dos poblaciones (Metrocentro = 1, 700,000 y Universidad de El Salvador = 49,431)
- Z: Nivel de confianza de la investigación.
- E: Error muestral.
- p: probabilidad de acierto.
- q: probabilidad de fallo. (1 - p).

¹⁶⁵ Información retomada de la página oficial de Grupo Roble : <http://www.gruporoble.com/>

- a) Se consideró un nivel de confianza del 95% ya que para estudios de este tipo se recomienda un nivel de confianza $Z= 1.96$.
- b) La probabilidad $P= 0.5$ y $q= (1 - 0.5)= 0.5$.
- c) El error muestral se estimó en $E= 0.1$, ya que se espera que los resultados se desvíen a un máximo del 10% de los resultados originales o reales.

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times (1,749,431)}{(1749431-1) \times 0.1^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 96$$

El resultado del tamaño de la muestra total fue de 96, el cual se dividió en dos debido a que anteriormente se había utilizado en la fórmula la sumatoria de las dos poblaciones (Metrocentro y Universidad de El Salvador) dando como resultado 48 encuestas en cada lugar.

4.4.1 Prueba Piloto

Para la realización de esta encuesta, se llevó a cabo una prueba piloto el día jueves 21 de mayo del año 2009, en la sede central de la Universidad de El Salvador – UES, la cual inició a las 10:00 am y finalizó a las 12: 00 m.

En esta prueba se encuestó a 10 estudiantes: 5 hombres y 5 mujeres, los/las cuales fueron escogidos al azar, independientemente de la carrera a la cual pertenecían mientras ingresaban a las instalaciones de dicha universidad (entrada principal, conocida como entrada Minerva).

La prueba piloto permitió elaborar el instrumento definitivo en este trabajo de investigación, además de haber servido como una herramienta para verificar si el lenguaje utilizado en las preguntas era el adecuado y si la encuesta se ajustaba a la población objetivo con éxito.

4.4.2 Resultado de las Encuestas: Universidad de El Salvador

En este lugar se realizaron 48 encuestas: 24 mujeres y 24 hombres, entre el rango de edades siguientes: 18 a 65 años (incluyendo hombres y mujeres). De las 48 personas en la Universidad de El Salvador se encuestaron 28 estudiantes, 10 docentes de la Facultad de Ciencias Agronómicas y 10 de personal administrativo.

La siguiente tabla representa las edades de las mujeres encuestadas.

Tabla 4.2
Edad de mujeres encuestadas UES

Edad en años	Cantidad
18	2
19	1
20	4
21	4
22	2
23	2
30	1
31	1
40	2
41	1
42	1
45	1
56	1
59	1
Total	24

Fuente: tabla realizada a partir de los datos obtenidos en las encuestas.

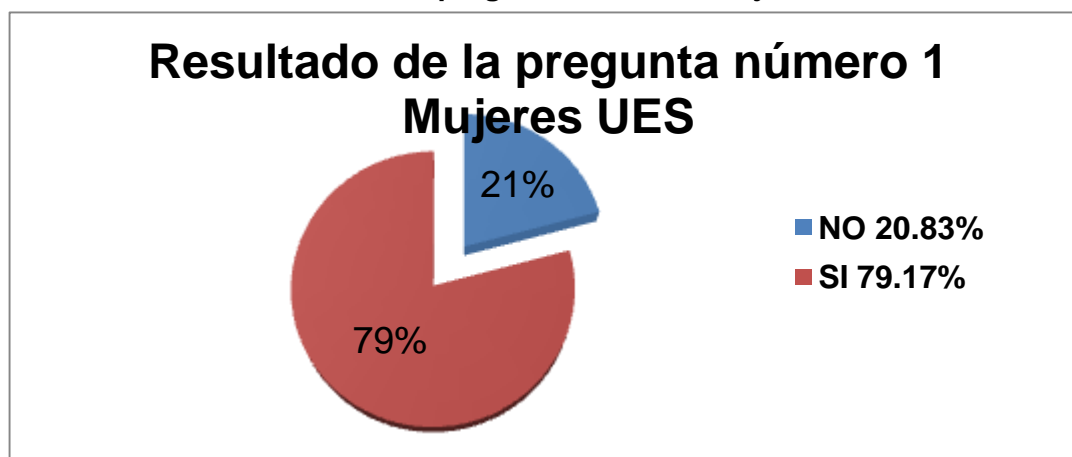
Pregunta número 1

¿Conoce qué son los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente?

El 79.17% de mujeres encuestadas (19 mujeres) dijo que sí sabían que eran los Alimentos Transgénicos.

El 20.83% de mujeres encuestadas (5 mujeres) dijo que no sabían que eran los Alimentos Transgénicos.

Gráfico 4.1
Resultado de la pregunta número 1 Mujeres UES



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

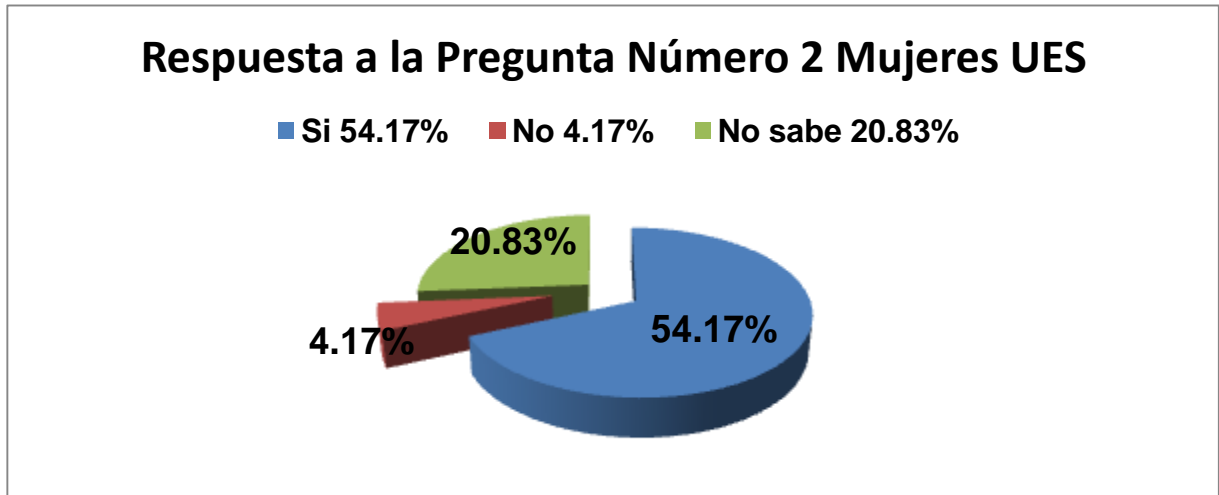
Del 79.17% que opinaron que sí sabían que eran los Alimentos Transgénicos, un 16.67% (4 mujeres) opinó que eran los alimentos modificados a base de químicos, un 62.50% (15 mujeres) opinó que eran los alimentos adulterados o modificados genéticamente a los cuales se les adiciona un gen y que además no son naturales.

Pregunta número 2

¿Alguna vez ha consumido Alimentos transgénicos?

De un total de 79.17%, un 54.17% (13 mujeres) opinó que sí había consumido alimentos transgénicos, un 4.17% (1 mujer) opinó que no había consumido alimentos transgénicos y un 20.83% (5 mujeres) opinó que no sabía si había consumido alimentos transgénicos.

Gráfico 4.2
Respuesta a la pregunta número 2 Mujeres UES



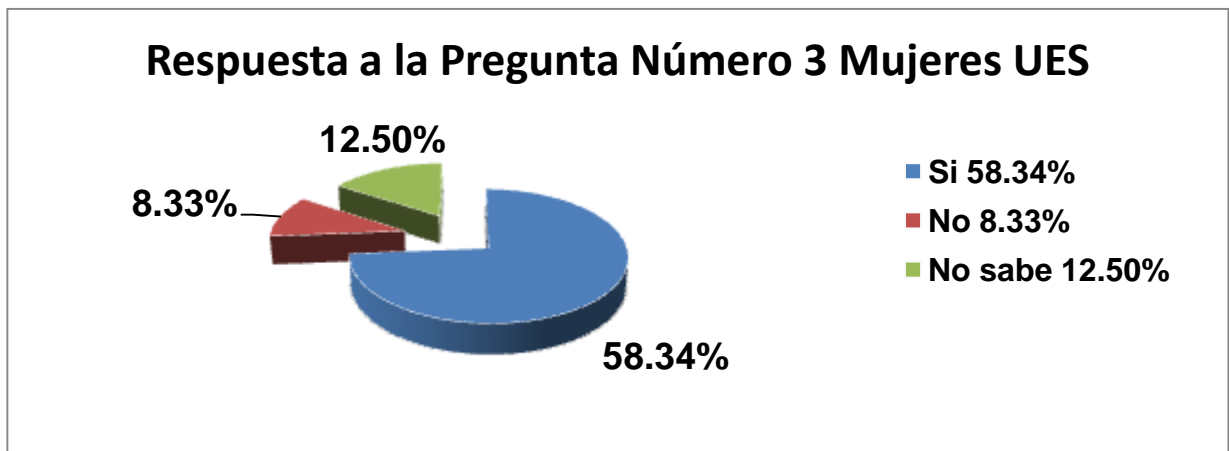
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Pregunta número 3

Conoce usted, si en el mercado salvadoreño circulan Alimentos Transgénicos

De un total de 79.17%, un 58.34% (14 mujeres) opinó que en el mercado salvadoreño sí circulan alimentos transgénicos, un 8.33% (2 mujeres) opinó que no circulan alimentos transgénicos en el país y un 12.50% (3 mujeres) no sabe sí en el país circulan alimentos transgénicos.

Gráfico 4.3
Respuesta a la Pregunta número 3 Mujeres UES



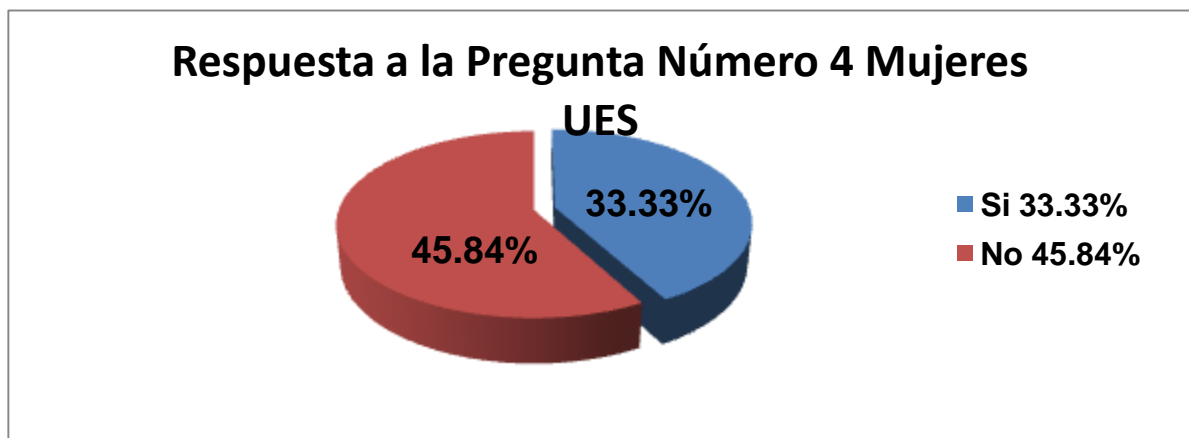
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Pregunta número 4

¿Considera que la producción de los cultivos transgénicos es beneficiosa para nuestro país?

De un total de 79.17%, un 33.33% (8 mujeres) opinó que la producción de cultivos transgénicos sí es beneficiosa para nuestro país y un 45.84% (11 mujeres) opinó que los cultivos transgénicos no son beneficiosos para el país.

Gráfico 4.4
Respuesta a la Pregunta número 4 Mujeres UES



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

De un total de 33.33% de mujeres que opinaron que la producción de cultivos transgénicos es beneficiosa para el país, un 16.67% (4 mujeres) considera que es beneficiosa porque aumenta la producción y son más productivos que los cultivos tradicionales, un 16.67% (4 mujeres) considera que es beneficiosa porque son más baratos y ayuda al crecimiento económico del país.

De un total de 45.84%, un 37.51% (9 mujeres) opinó que la producción de cultivos transgénicos no son beneficiosos, ya que son dañinos para la salud, debido a su composición química, un 4.17% (1 mujer) opinó que no es beneficioso, porque genera más competencia a los productores locales que tienen cultivos tradicionales y un 4.17% (1 mujer) cree que tampoco es beneficioso ya que estos cultivos dejan la tierra infértil.

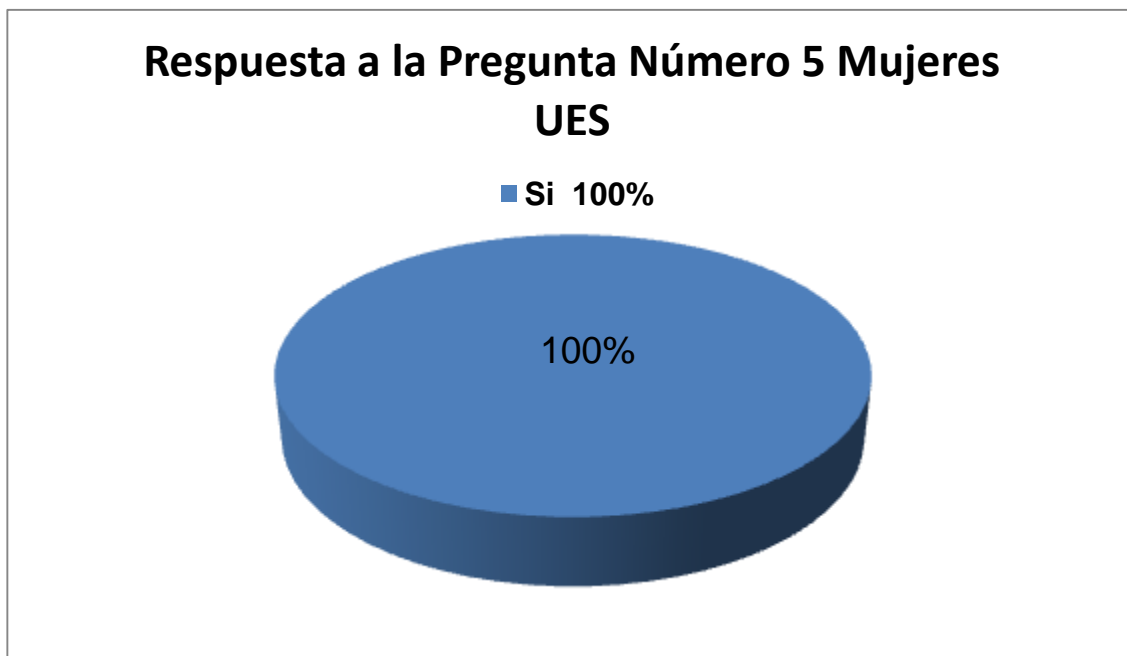
Cabe destacar que en su mayoría del 33.33% de mujeres que opinaron que la producción de cultivos transgénicos era beneficiosa para el país, éstas a su vez opinaron que estos cultivos tenían efectos negativos hacia la salud del ser humano.

Pregunta número 5

En su opinión ¿considera que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos?

De un total de 79.17%, un 79.17% (19 mujeres) opinó que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos, de esta forma su consumo sería opcional, habría más información sobre lo que se ingiere (información nutricional, calidad de lo que se consume).

Gráfico 4.5
Respuesta a la Pregunta número 5 Mujeres UES



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Resultado de las Encuestas

Metrocentro

En este lugar se realizaron 48 encuestas: 24 mujeres y 24 hombres, entre el rango de edades siguientes: 17 a 60 años (incluyendo hombres y mujeres). La siguiente tabla representa las edades de las mujeres encuestadas en este centro comercial.

Tabla 4.3
Edad de Mujeres Encuestadas Metrocentro

Edad en años	Cantidad
17	1
21	1
22	1
23	2
24	1
25	2
27	2
29	2
30	2
31	1
38	2
42	1
44	2
46	1
49	1
50	1
52	1
Total	24

Fuente: tabla realizada a partir de los datos obtenidos en las encuestas.

Respuesta Mujeres

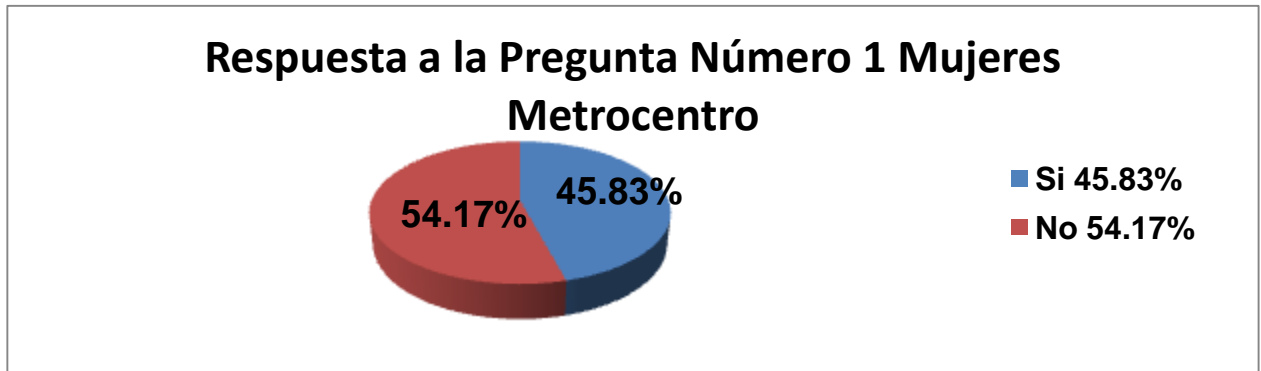
Pregunta número 1

¿Conoce qué son los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente?

El 45.83% (11 mujeres) de mujeres encuestadas dijo que sí sabían que eran los Alimentos Transgénicos.

El 54.17% de mujeres encuestadas (13 mujeres) dijo que no sabían que eran los Alimentos Transgénicos.

Gráfico 4.6
Respuesta a la Pregunta número 1 Mujeres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

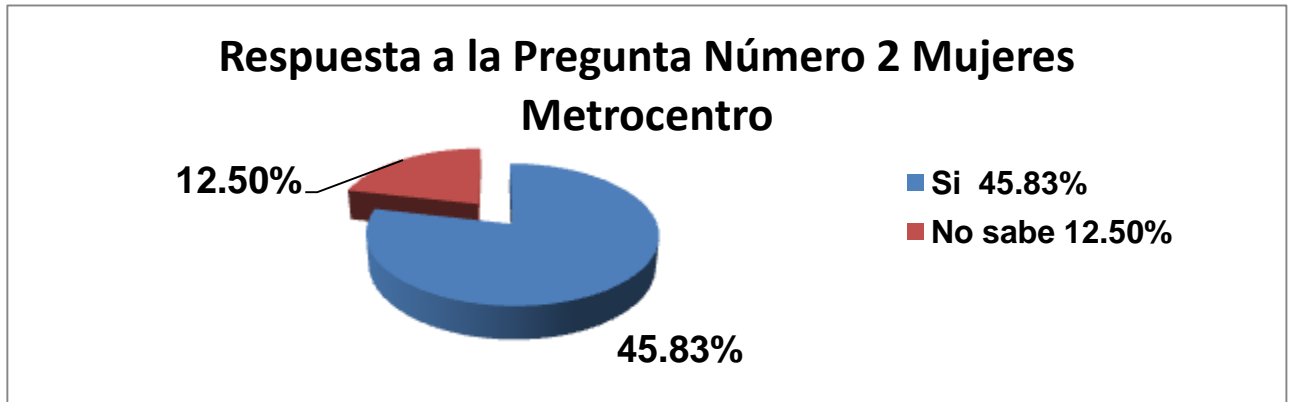
Del 45.83% que opinaron que sí sabían que eran los Alimentos Transgénicos, un 33.33% (8 mujeres) opinó que eran los alimentos modificados genéticamente y adulterados a los cuales se les adiciona un gen, es decir que no son naturales, un 8.33% (2 mujeres) opinó que son los alimentos a base de químicos, un 4.17% (1 mujer) opinó que eran los animales a los cuales se les inyectaban hormonas para que sean más grandes.

Pregunta número 2

¿Alguna vez ha consumido Alimentos transgénicos?

De un total de 45.83%, un 33.33% (8 mujeres) opinó que sí había consumido alimentos transgénicos y un 12.50% (3 mujeres) opinó que no sabía si había consumido alimentos transgénicos.

Gráfico 4.7
Respuesta a la Pregunta número 2 Mujeres Metrocentro



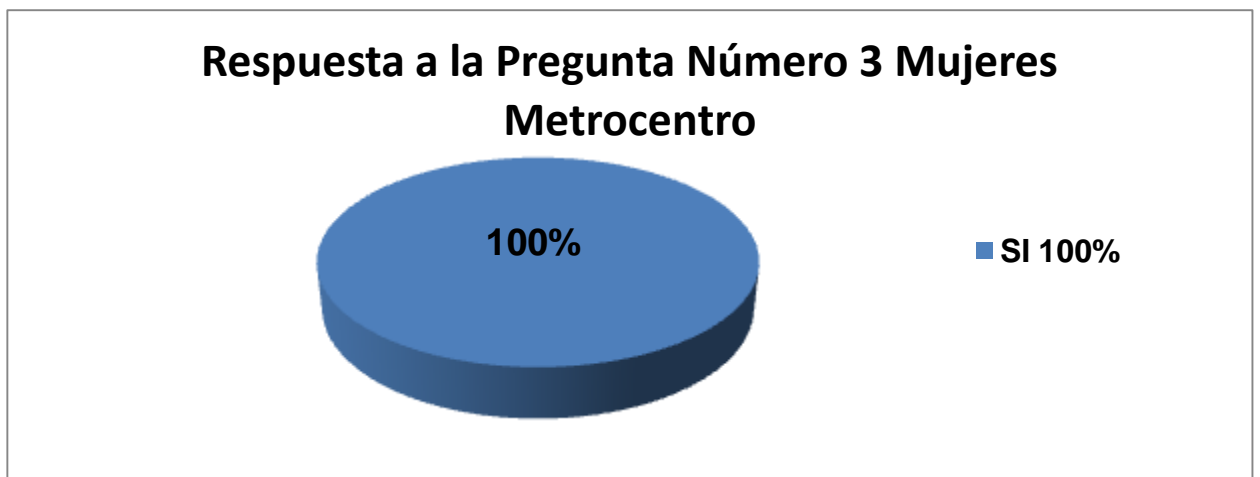
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Pregunta número 3

Conoce usted, si en el mercado salvadoreño circulan Alimentos Transgénicos

De un total de 45.83%, un 45.83% (11 mujeres) opinó que en el mercado salvadoreño si circulan alimentos transgénicos.

Gráfico 4.8
Respuesta a la Pregunta número 3 Mujeres Metrocentro



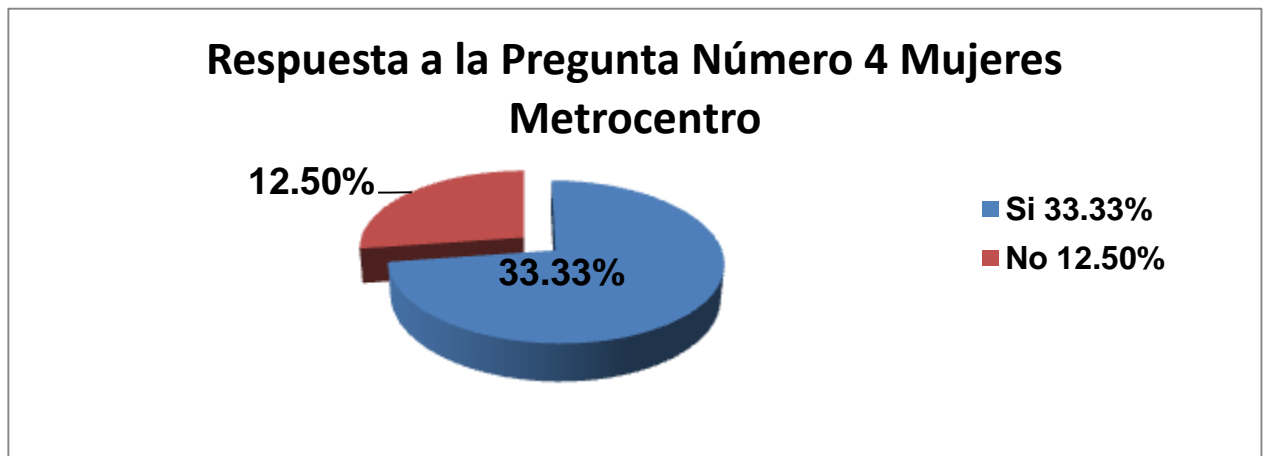
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Pregunta número 4

¿Considera que la producción de los cultivos transgénicos es beneficiosa para nuestro país?

De un total de 45.83%, un 33.33% (8 mujeres) opinó que la producción de cultivos transgénicos sí es beneficiosa para el país y un 12.50% (3 mujeres) opinó que los cultivos transgénicos no son beneficiosos para el país.

Gráfico 4.9
Respuesta a la Pregunta número 4 Mujeres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

De un total de 33.33% de mujeres que opinaron que la producción de cultivos transgénicos es beneficiosa para el país un 8.33% (2 mujeres) considera que es beneficiosa porque aumenta la producción y son más productivos que los cultivos tradicionales, un 25% (6 mujeres) considera que es beneficiosa porque son más baratos y ayuda al crecimiento económico del país.

De un total de 12.50%, un 8.33% (2 mujeres) opinó que la producción de cultivos transgénicos no son beneficiosos, ya que son dañinos para la salud, debido a su composición química y un 4.17% (1 mujer) opinó que no son beneficiosos porque generan más dependencia de los agricultores hacia las EM.

Cabe destacar que en su mayoría del 45.83% de mujeres que opinaron que la producción de cultivos transgénicos era beneficiosa para el país, éstas a su vez opinaron que estos cultivos tenían efectos negativos hacia la salud del ser humano.

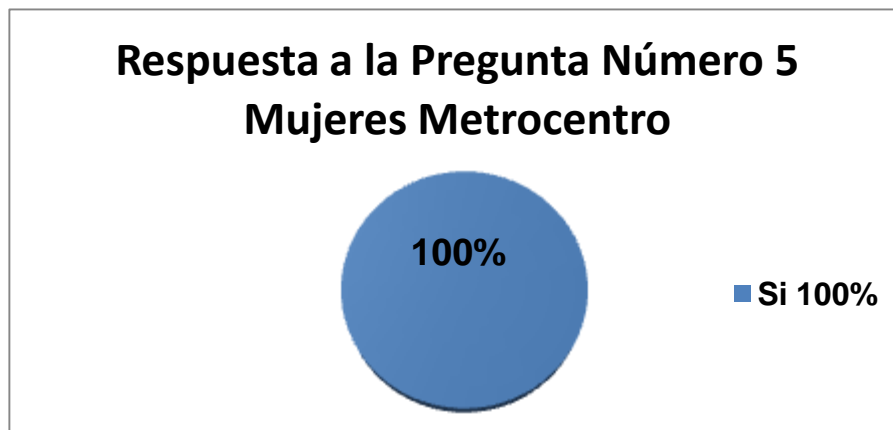
Pregunta número 5

En su opinión ¿considera que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos?

De un total de 45.83%, un 45.83% (11 mujeres) opinó que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos, de esta forma su consumo sería opcional, habría más información sobre lo que se ingiere (información nutricional, calidad de lo que se consume).

Gráfico 4.10

Respuesta a la Pregunta número 5 Mujeres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

ANÁLISIS

Pregunta número 1

¿Conoce qué son los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente?

La pregunta número uno era clave en el posterior desarrollo de la encuesta, ya que por medio de ésta se daría a conocer el grado de información que posee la población encuestada acerca del conocimiento de que son los alimentos transgénicos, y a su vez con esta pregunta, al obtener una respuesta afirmativa se proseguiría con el resto de la encuesta.

A partir de los datos obtenidos de la pregunta uno, se puede constatar que la mayoría de las mujeres encuestadas en la Universidad de El Salvador tiene un conocimiento básico sobre lo que son los alimentos transgénicos, ya que al explicar en qué consistían estos mismos, su definición fue la más cercana al concepto que se dio a conocer en este trabajo de investigación.

Contrario con el porcentaje de mujeres encuestadas en Metrocentro que no sabían qué son este tipo de alimentos.

Se concluye de estas respuestas que hay diferencias en el tipo de mujeres que frecuentan ambos lugares, por un lado la UES es frecuentada por estudiantes con un nivel educativo superior, en cambio en Metrocentro, no necesariamente es frecuentado por personas con algún grado académico superior, esto sabiendo que van por una razón obvia que es consumir, en cambio en la Universidad la razón es el estudio, de esto se deduce que hay más conocimiento de los AT según nivel educativo, además de que son las mujeres de menor edad (UES) a las cuales el término Alimento Modificado Genéticamente se les hace más familiar, por un tema reciente.

Pregunta número 2

¿Alguna vez ha consumido Alimentos transgénicos?

A partir de los datos obtenidos en la respuesta número dos, se puede apreciar que la mayoría de las mujeres encuestadas tanto en la UES y Metrocentro, está consciente de haber consumido algún tipo de alimento transgénico, entre algunas de las justificaciones recibidas para respaldar y apoyar su afirmación se encontraban: que ellas habían consumido cereales Kellogg's que según habían escuchado era hecho con maíz transgénico, que ellas habían comido pollo "Kentucky", que por lo que sabían, los pollos eran tratados con hormonas para engordar, que habían comido guayabas transgénicas, entre otras justificaciones que dieron para apoyar sus respuestas. Es importante destacar que las justificaciones dadas por las mujeres respecto al consumo de AT, parecen no estar muy lejos de la realidad o de lo que se conoce actualmente por los medios de comunicación al respecto de estos alimentos.

A la vez se evidencia el desconcierto en el nivel de conocimiento de este tipo de alimentos, lo que se ve reflejado en una confusión de parte del consumidor respecto a cuales alimentos son transgénicos y cuáles no lo son.

Otro porcentaje de mujeres en ambos lugares dijo que no sabían si habían consumido AT en algún momento de su vida, debido a que no sabían cómo podrían reconocer este tipo de alimentos en los supermercados, mercados o restaurantes.

Pregunta número 3

¿Conoce usted, si en el mercado salvadoreño circulan Alimentos Transgénicos?

A partir de los datos obtenidos en la respuesta número tres, se puede apreciar que la mayoría de las mujeres encuestadas en la UES, concordó que en el país si circulan AT, poniendo como referente la diferencia en tamaños de muchos de los productos que son comercializados en el mercado y en los grandes supermercados, siendo en estos últimos los que tienen mayor tamaño, un ejemplo comparativo que se señaló en más de una ocasión fue: los tomates que venden en el mercado son pequeños y en los supermercados son más grandes.

Por otro lado todas las mujeres encuestadas en Metrocentro opinaron que en el mercado salvadoreño si circulan AT. Se puede apreciar que en ambos grupos de mujeres coinciden en afirmar que en el mercado salvadoreño circulan AT.

Cabe destacar que un porcentaje significativo de mujeres en la UES, menciona que no saben si en el mercado salvadoreño circulan AT debido a la poca o falta de información de parte de los vendedores o el gobierno. Otro porcentaje en la UES dijo estar seguro que en el país no circulaban este tipo de alimentos, pero esta fue una respuesta directa de la cual no se obtuvo fundamentación, probablemente por la misma carencia de información.

Pregunta número 4

¿Considera que la producción de los cultivos transgénicos es beneficiosa para nuestro país?

La mayoría de mujeres en la UES opinó que la producción de cultivos de AT no es beneficiosa para el país, ya que al ser productos modificados genéticamente con químicos podrían traer repercusiones a la salud de los consumidores, además de traer más competencia al país de empresas con las cuales no se podría competir debido a sus grandes capitales de inversión, esta justificación no difiere mucho de la realidad que enfrentarían miles de campesinos del país en caso de enfrentarse a una EM, ya que estos primeros no cuentan con los subsidios agrícolas necesarios para obtener el tipo de tecnología adecuada y de punta para competir contra las grandes transnacionales.

Esto difiere con las respuestas de las mujeres encuestadas en Metrocentro , las cuales en su mayoría opinaron que la producción de cultivos transgénicos si era beneficiosa, argumentando su bajo precio, y aumento en la producción .

Esto es seguramente visto con dos perspectivas distintas, ya que en su mayoría las mujeres que fueron encuestadas en Metrocentro eran mayores que las encuestadas en la UES, además de ser mujeres económicamente activas las cuales se preocupan más por buscar productos accesibles a su nivel económico.

Pregunta número 5

En su opinión ¿considera que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos?

Como se puede apreciar todas las mujeres tanto en la Universidad de El Salvador como en Metrocentro coincidieron en que es importante que la legislación salvadoreña exija la etiquetación de los productos o de los AT.

Se puede observar que la población necesita que el gobierno se responsabilice de exigir u obligar a los productores a que estos describan la composición de cada producto por medio de las etiquetas, para que de esta manera las ciudadanas puedan estar seguras de lo que consumen.

4.4.3 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

La siguiente tabla representa las edades de los hombres encuestados en la Universidad de El Salvador.

Tabla 4.4
Edad de hombres encuestados UES

Edad en años	Cantidad
19	1
20	1
21	5
22	2
23	1
24	3
33	1
44	1
50	1
53	1
55	1
56	1
59	2
60	2
65	1
Total	24

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de las encuestas.

Respuesta Hombres

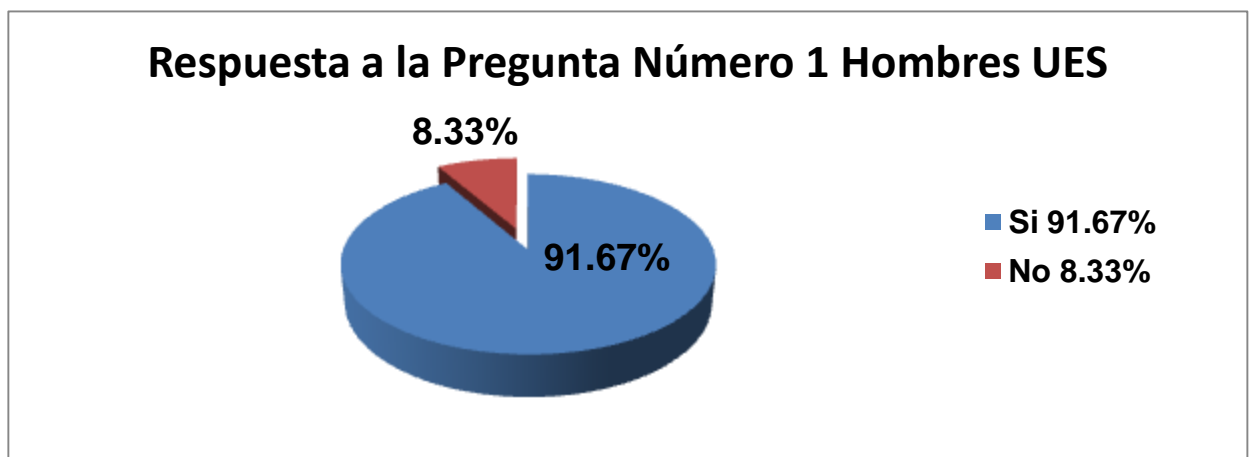
Pregunta número 1

¿Conoce qué son los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente?

El 91.67% de hombres encuestados (22 hombres) dijo que sí sabían que eran los Alimentos Transgénicos.

El 8.33% de hombres encuestados (2 hombres) no sabían que eran los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente.

Gráfico 4.11
Respuesta a la Pregunta número 1 Hombres UES



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Del 91.67% que opinaron que sí sabían qué eran los Alimentos Transgénicos, un 83.34% (20 hombres) opinó que eran alimentos adulterados o modificados genéticamente a los cuales se les adiciona un gen y no son naturales, un 8.33% (2 hombres) opinó que eran alimentos a base de químicos.

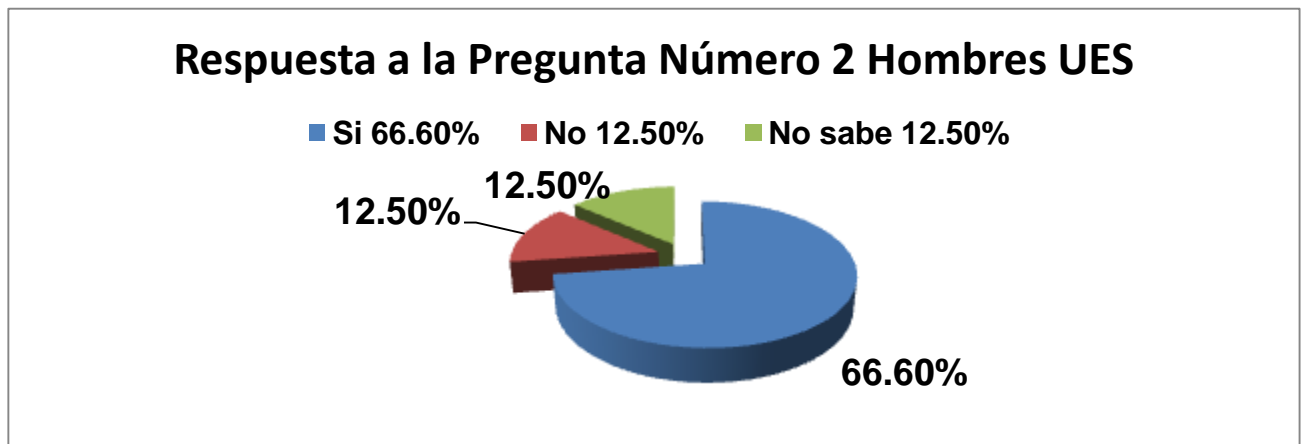
Pregunta número 2

¿Alguna vez ha consumido Alimentos transgénicos?

De un total de 91.67% de hombres que sabían qué eran los Alimentos Transgénicos, el 66.60% (16 hombres) dijo que sí habían consumido Alimentos Transgénicos, un 12.50% (3 hombres) dijo que no habían consumido Alimentos Transgénicos y un 12.50% (3 hombres) dijo que no sabía si los había consumido.

Gráfico 4.12

Respuesta a la Pregunta número 2 Hombres UES



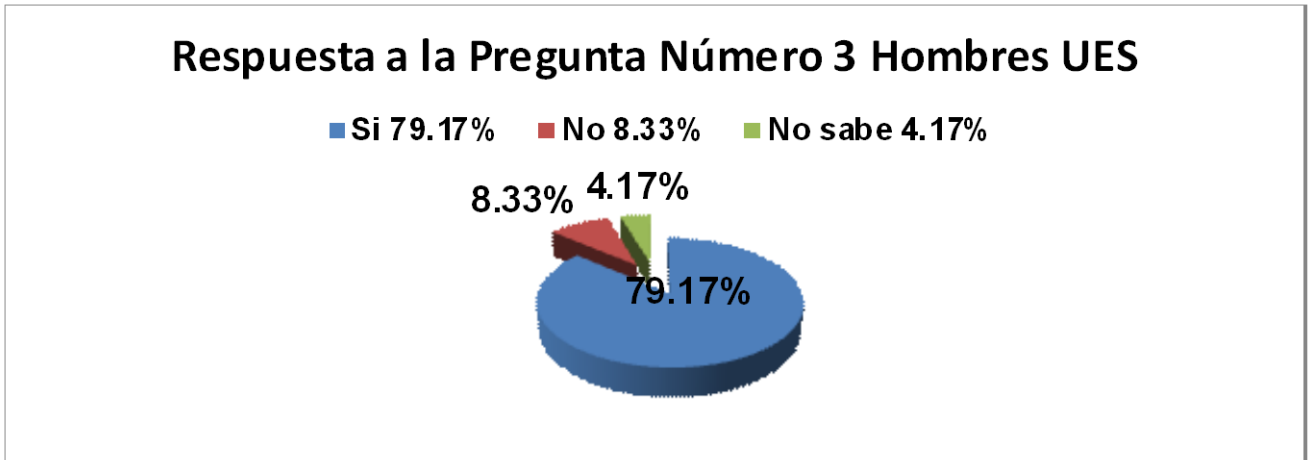
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Pregunta número 3

¿Conoce usted, si en el mercado salvadoreño circulan Alimentos Transgénicos?

De un total de 91.67% de hombres, un 79.17% (19 hombres) dijo que en el mercado salvadoreño sí circulaban alimentos transgénicos, un 8.33% (2 hombres) dijo que en el mercado salvadoreño no circulan Alimentos Transgénicos y un 4.17% (1 hombre) no sabía si circulaban Alimentos Transgénicos.

Gráfico 4.13
Respuesta a la Pregunta número 3 Hombres UES



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

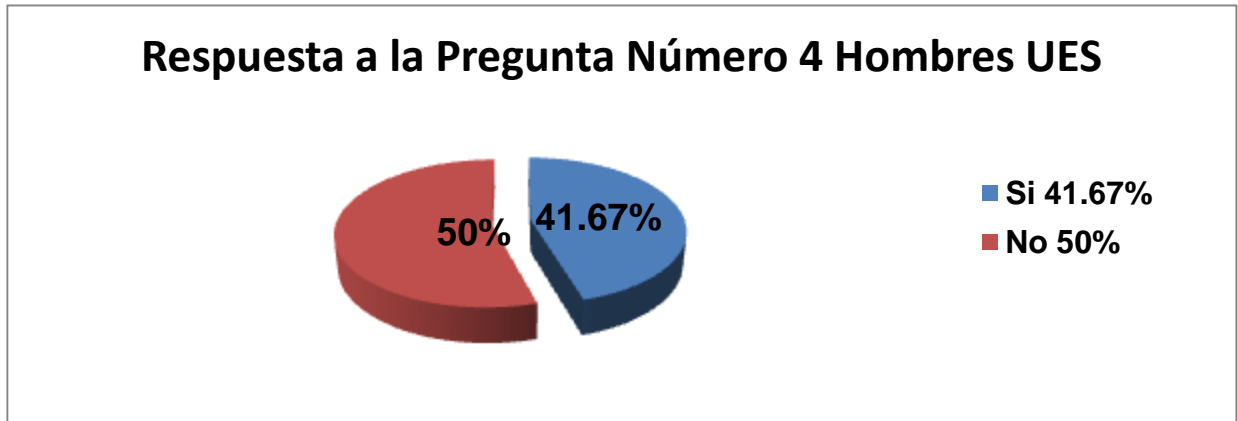
Pregunta número 4

¿Considera que la producción de los cultivos transgénicos es beneficiosa para nuestro país?

De un total de 91.67% de hombres, un 41.67% (10 hombres) opinó que la producción de cultivos transgénicos sí es beneficiosa para el país y un 50.00% (12 hombres) opinó que los cultivos no son beneficiosos para el país.

Gráfico 4.14

Respuesta a la Pregunta número 4 Hombres UES



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

De un 41.67%, un 16.67% (4 hombres) considera que la producción de cultivos transgénicos es beneficiosa porque aumenta la producción y son más productivos que los cultivos tradicionales, un 16.67% (4 hombres) considera que es beneficiosa porque son más baratos y ayudan al crecimiento económico del país y un 8.33% (2 hombres) opinó que la producción de cultivos es beneficiosa para el país porque ayudan a erradicar el hambre en los países.

De un 50.00%, un 41.67% (10 hombres) opinó que la producción de cultivos transgénicos no es beneficiosa para el país porque consideran que son dañinos para la salud y un 8.33% (2 hombres) opinó que tampoco son beneficiosos porque la producción de estos cultivos genera más dependencia de las EM.

Cabe destacar que en su mayoría del 41.67% de hombres que opinaron que la producción de cultivos transgénicos era beneficiosa para el país, éstos a su vez opinaron que estos cultivos tenían efectos negativos hacia la salud del ser humano.

Pregunta número 5

En su opinión ¿considera que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos?

De un total de 91.67%, un 91.67% opinó que la legislación salvadoreña debería exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos.

Gráfico 4.15
Respuesta a la Pregunta número 5 Hombres UES



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

METROCENTRO

Respuesta Hombres

La siguiente tabla representa las edades de los hombres encuestados en este centro comercial.

Tabla 4.5
Edad de Hombres Encuestados Metrocentro

Edad en años	Cantidad
20	1
22	2
23	1
25	2
26	1
28	6
29	2
30	1
31	1
33	2
39	1
44	1
48	1
52	1
60	1
Total	24

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos retomados de las encuestas.

Entre las diferentes ocupaciones de las 48 personas encuestadas (mujeres y hombres) se encontraban: Administradoras y Administradores de Empresas, Auxiliares de Contraloría, Secretarías, Licenciada en Idiomas, Abogadas/os, Enfermera, Profesor/a, Técnica en Radiología e Imagen, Ejecutiva de Ventas, Cosmetóloga, Ama de casa, Ingeniera en Computación, Operador Textil, Médico, Transportista, Archivista, Panificador, Estudiantes, y Técnico Agrícola.

Respuesta Hombres

Pregunta número 1

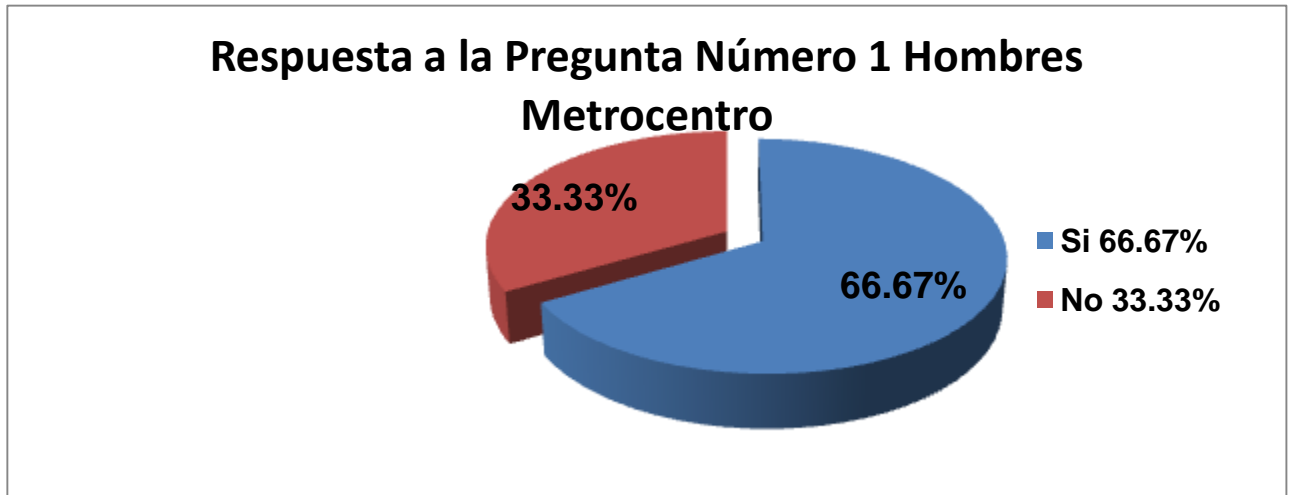
¿Conoce qué son los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente?

El 66.67% (16 hombres) dijo que sí sabían que eran los Alimentos Transgénicos.

El 33.33% de hombres encuestados (8 hombres) dijo que no sabían que eran los Alimentos Transgénicos.

Gráfico 4.16

Respuesta a la Pregunta número 1 Hombres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

Del 66.67% que opinaron que sí sabían que eran los Alimentos Transgénicos, un 45.62% (13 hombres) opinó que eran los alimentos modificados genéticamente y adulterados a los cuales se les adiciona un gen, es decir que no son naturales, un 8.33% (2 hombres) opinó que son los alimentos a base de químicos, un 4.17% (1 hombre) opinó que eran las semillas mejoradas.

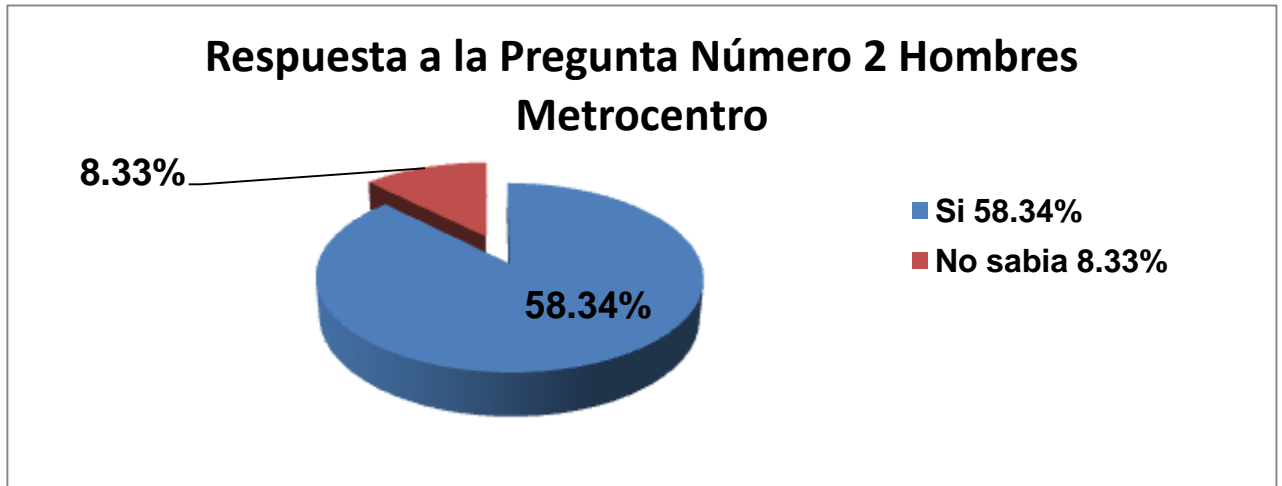
Pregunta número 2

¿Alguna vez ha consumido Alimentos transgénicos?

De un total de 66.67% de hombres que sabían que eran los Alimentos Transgénicos, el 58.34% (14 hombres) dijo que sí habían consumido Alimentos Transgénicos, un 8.33% (2 hombres) dijo que no sabía si los había consumido.

Gráfico 4.17

Respuesta a la Pregunta número 2 Hombres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

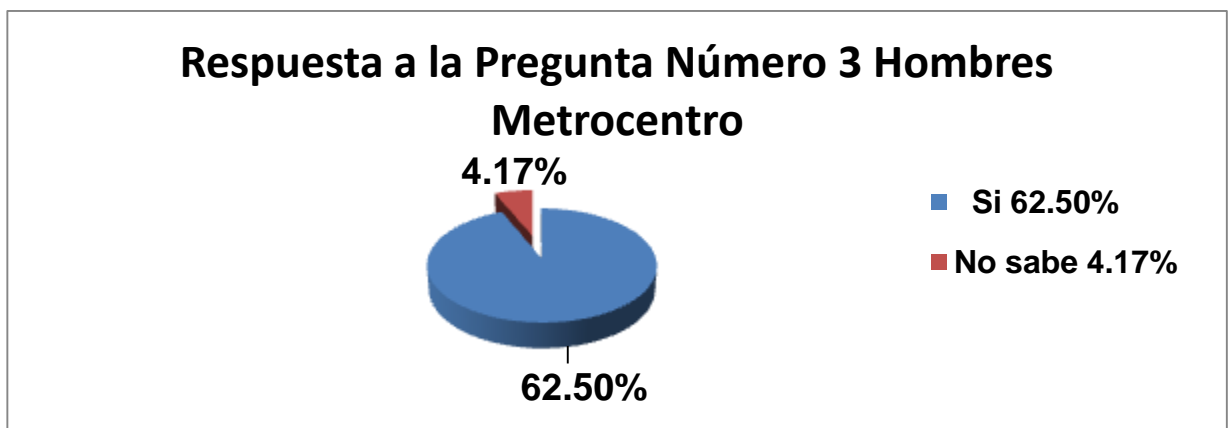
Pregunta número 3

¿Conoce usted, si en el mercado salvadoreño circulan Alimentos Transgénicos?

De un total de 66.67% de hombres, un 62.50% (15 hombres) dijo que en el mercado salvadoreño sí circulaban alimentos transgénicos y un 4.17% (1 hombre) dijo que no sabía si circulaban Alimentos Transgénicos.

Gráfico 4.18

Respuesta a la Pregunta número 3 Hombres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

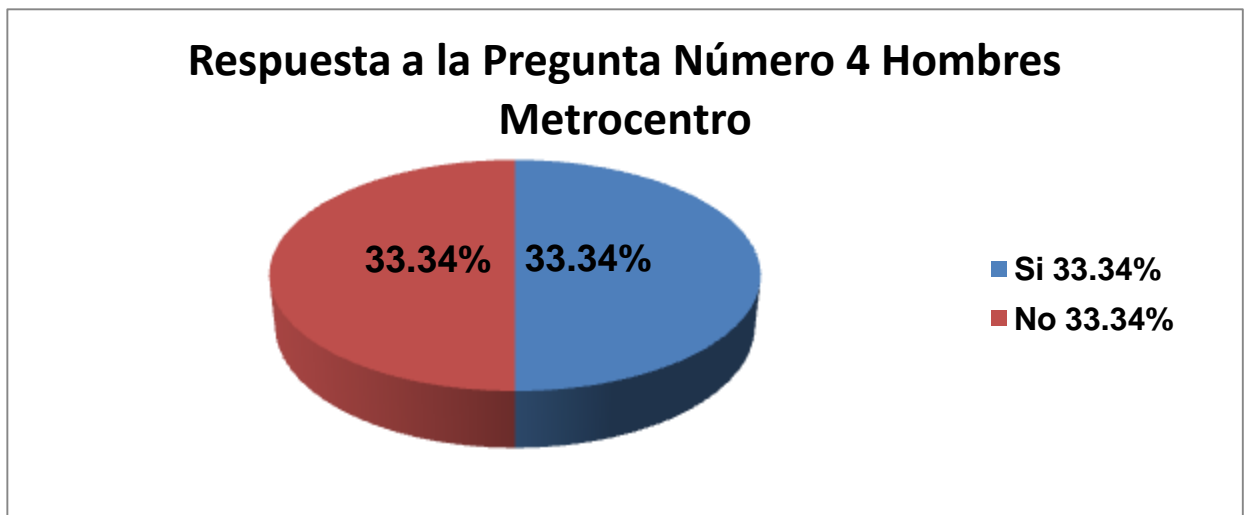
Pregunta número 4

¿Considera que la producción de los cultivos transgénicos es beneficiosa para nuestro país?

De un total de 66.67% de hombres, un 33.34% (8 hombres) opinó que la producción de cultivos transgénicos si es beneficiosa para el país y un 33.34% (8 hombres) opinó que los cultivos no son beneficiosos para el país.

Gráfico 4.19

Respuesta a la Pregunta número 4 Hombres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

De un 33.34%, un 12.50% (3 hombres) considera que la producción de cultivos transgénicos es beneficiosa porque aumenta la producción y son más productivos que los cultivos tradicionales, un 20.84% (5 hombres) considera que es beneficiosa porque son más baratos y ayuda al crecimiento económico de país.

De un 33.34%, un 29.17% (7 hombres) opinó que la producción de cultivos transgénicos no es beneficiosa para el país porque consideran que son dañinos para la salud y un 4.17% (1 hombre) opinó que tampoco son beneficiosos porque disminuye los empleos.

Cabe destacar que en su mayoría del 33.34% de hombres que opinaron que la producción de cultivos transgénicos era beneficiosa para el país, éstos a su vez opinaron que estos cultivos tenían efectos negativos hacia la salud del ser humano.

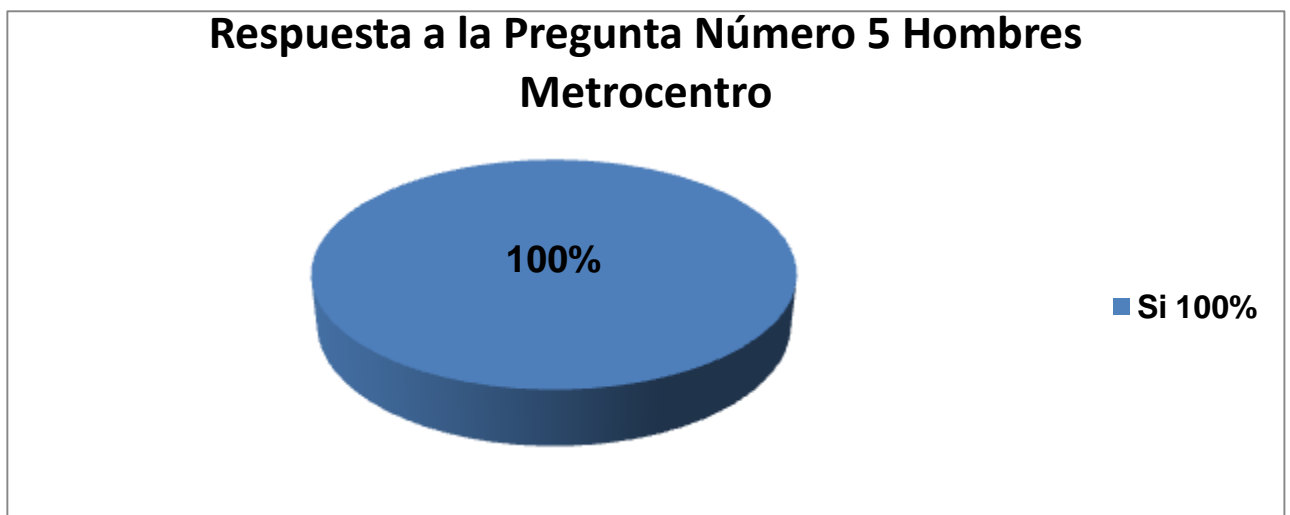
Pregunta número 5

En su opinión ¿considera que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos?

De un total de 66.67%, un 66.67% opinó que la legislación salvadoreña debería exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos.

Gráfico 4.20

Respuesta a la Pregunta número 5 Hombres Metrocentro



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta realizada.

ANÁLISIS

Pregunta número 1

¿Conoce qué son los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente?

A partir de los datos obtenidos de la pregunta uno, se puede constatar que la mayoría de los hombres encuestados en la Universidad de El Salvador tiene un conocimiento básico sobre lo que son los alimentos transgénicos, ya que al explicar en qué consistían estos mismos, su definición fue la más cercana al concepto que se dio a conocer en este trabajo de investigación.

Caso similar con los hombres encuestados en Metrocentro de los cuales la mayoría respondió afirmativamente a la pregunta, lo cual nos hace ver que en materia de avances tecnológicos y científicos los hombres están un poco más informados que las mujeres, ya que, aunque siempre existe un porcentaje de hombres que no saben que son los AT, es menor que el porcentaje de mujeres que no saben.

Pregunta número 2

¿Alguna vez ha consumido Alimentos transgénicos?

De los datos obtenidos en ambos lugares, el resultado fue que tanto los hombres de la UES, como de Metrocentro opinaron que si habían consumido AT en algún momento, podemos apreciar que aunque tengan un conocimiento básico de que son los AT, siempre existen dudas acerca de cuáles son los alimentos que han sido modificados y que están a la venta en el país.

Además, en ambos lugares coincidió el porcentaje de hombres que no sabían si habían consumido AT, esto debido a la escasa información de este tipo de alimentos que existe en el país y el no etiquetado de los productos para hacerle saber al consumidor los componentes de estos alimentos.

Pregunta número 3

¿Conoce usted, si en el mercado salvadoreño circulan Alimentos Transgénicos?

De los resultados obtenidos se puede desglosar que todos los hombres en Metrocentro opinaron afirmativamente a esta respuesta, es decir todos dijeron que en el mercado salvadoreño si circulan AT, por otro lado la gran mayoría de los hombres encuestados en la UES opino de manera similar, aunque se encontraron grupos que tienen sus reservas al opinar si en el mercado salvadoreño circulan AT, al decir que no saben esto siempre ligado a la escasa información sobre estos mismos.

Pregunta número 4

¿Considera que la producción de los cultivos transgénicos es beneficiosa para nuestro país?

De los resultados obtenidos en la UES se puede apreciar que la mayoría opino que estos cultivos no eran beneficiosos ya que son dañinos para la salud del consumidor, y que a su vez no son beneficiosos porque generan dependencia económica; por otro lado las opiniones respecto a que estos alimentos son o pueden ser dañinos a la salud no son ajenas a los hombres encuestados en Metrocentro y además estos opinaron que no eran beneficiosos porque disminuyen las fuentes de empleo.

Los resultados afirmativos a esta pregunta en ambos lugares (Metrocentro-UES) siempre están enfocados en el ámbito económico, ya sea reflejado en el aumento de la producción de dichos cultivos y en la disminución de precios.

Por lo cual se refleja que la población masculina considera que el país se vería beneficiado económicamente con la producción de estos cultivos, ya que se aumenta la producción y se bajan los precios.

Pregunta número 5

En su opinión ¿considera que la legislación salvadoreña debería de exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos?

Como se puede apreciar todos los hombres tanto en la Universidad de El Salvador como en Metrocentro coincidieron en que es importante que la legislación salvadoreña exija la etiquetación de los productos o de los AT.

Se puede observar que la población necesita que el gobierno se responsabilice de exigir u obligar a los productores a que éstos describan la composición de cada producto por medio de las etiquetas, para que de esta manera los ciudadanos puedan estar seguros de lo que consumen.

4.5 Derechos de Propiedad Intelectual y el desempeño de la OMC en lo relativo a los Cultivos de AT

Los derechos de propiedad intelectual constituyen un haz de normas jurídicas a las cuales se puede recurrir con fines de protección, indemnización y conservación de los derechos referentes a una “creación intelectual” (invento, idea técnica, obra artística, diseño de objetos o marca registrada, etc.). Ellos cubren varios sectores: en el centro, la propiedad literaria y artística (derecho de autor o copyright) y la propiedad industrial (patente, marca registrada, dibujos o modelos), pero también cada vez más las reglas de derecho y los tratados referentes a los saberes indígenas o tradicionales, a la biodiversidad, los derechos de los campesinos, o la salud pública.¹⁶⁶

El derecho de propiedad intelectual tiene una larga historia. Desde el “Statute of Anne”, ley británica, primera tentativa de escribir un “derecho de autor” en 1710, la propiedad literaria ha sido concebida como un derecho de equilibrio entre los intereses de la sociedad (“alentar a los hombres esclarecidos a componer y escribir libros útiles”, decía el Estatuto de Ana) y los derechos de los autores. Estos últimos disponen del monopolio de explotación de sus obras, que no pueden ser editadas o representadas sin su consentimiento.¹⁶⁷

¹⁶⁶ Concepto retomado del sitio Web: <http://vecam.org/article717.html> del artículo: Derechos de Propiedad Intelectual, del libro: Palabras en Juego.

¹⁶⁷ Datos retomados del sitio Web: <http://vecam.org/article717.html> del artículo: Derechos de Propiedad Intelectual, del libro: Palabras en Juego.

Es en las últimas cuatro décadas del siglo XX, que el tema de propiedad intelectual vuelve a tomar fuerza a nivel internacional, esta vez ya no sólo con relación a los incentivos que una dada sociedad otorga a la actividad inventiva, si no como parte del conjunto de instrumentos a los que hoy se recurre para traer inversión directa, la cual se presume portadora de financiamiento, tecnología y acceso a los mercados internacionales.

Es en la década de los años 80, cuando la importancia de estos temas crece aceleradamente, debido al proceso de globalización de la economía mundial. El ente encargado del marco institucional internacional en este campo era y es actualmente la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI) y el Tratado de la Convención de París de 1883.

Es debido al creciente proceso de globalización y al incremento de EM, que se comienza a ejercer una fuerte presión empresarial en los campos: farmacéutico, electrónico y de las industrias de la entretención.

Es a partir de ese momento que se empiezan a establecer legislaciones nacionales de patentes en algunos países desarrollados, para otorgar la protección de los titulares originales de los productos comercializados.

En EE.UU., se suceden varios cambios legislativos que favorecen un aumento en el ritmo de solicitud de patentes por parte de las empresas. Algunos de dichos cambios son: El Patent and Trademark Amendment Act de 1980, el Federal Courts Improvement Act de 1982 y el Patent Restoration Act de 1984.

El Patent and Trademark Amendment Act conocido como el Bayh-Dole Act, autoriza a instituciones de I+D (Inversión y Desarrollo), como universidades, a patentar los resultados de investigaciones llevadas a cabo con recursos públicos y a explotar los mismos por vía de asociaciones con firmas privadas, o a través de nuevas empresas basadas en académicos e investigadores .

Como resultado de los tres hechos mencionados anteriormente (actas), comienza a aumentar significativamente el ritmo de solicitud de patentes en la escena Norteamericana y

avanza a lo largo de los años 80 a nivel internacional, hacia la conformación de un nuevo cuadro institucional en materia de propiedad intelectual.

Es a partir de este proceso que se inspiran las negociaciones de la Ronda de Uruguay del GATT (posterior a esta se crea la OMC) y que termina plasmándose en las nuevas disciplinas como en el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC).

La Organización Mundial del Comercio (OMC) es la única organización internacional que se ocupa de las normas que rigen el comercio entre los países. Los pilares sobre los que descansa son los Acuerdos de la OMC, que han sido negociados y firmados por la gran mayoría de los países que participan en el comercio mundial y ratificados por sus respectivos parlamentos. El objetivo es ayudar a los productores de bienes y servicios, los exportadores y los importadores a llevar adelante sus actividades.

La sede de la OMC se encuentra en Ginebra, Suiza, fue establecida el 1º de enero del año 1995, creada a partir de las negociaciones de la Ronda de Uruguay en los años 1986-1994, hasta la fecha del 23 de julio del 2008, el número de países que conformaban la organización eran 153 países, el presupuesto en el año 2009 fue de 189 millones de francos suizos, su director general a la fecha es Pascal Lamy, el cual es el quinto Director General de la OMC. Su nombramiento, para un mandato de cuatro años, se hizo efectivo el 1º de septiembre de 2005. En abril de 2009, los Miembros de la OMC volvieron a elegir al Sr. Lamy para un segundo mandato de cuatro años, a contar desde el 1º de septiembre de 2009.

Las funciones de la OMC son: administrar los acuerdos comerciales de la OMC, realizar foros para negociaciones comerciales, supervisar las políticas comerciales nacionales, brindar asistencia técnica y cursos de formación para los países en desarrollo y establecer cooperación con otras organizaciones internacionales.¹⁶⁸

Es a partir de las negociaciones de la Ronda de Uruguay, donde las grandes transnacionales introducen el tema de los Derechos de Propiedad Intelectual (de ahora en adelante se usará

¹⁶⁸ Información retomada de la página oficial de la OMC: http://www.wto.org/spanish/thewto_s/thewto_s.htm

la abreviación DPI para referirnos a este término) sobre los organismos vivos y sus partes, así como el de tecnologías asociadas, asegurando su implicancia con un comercio internacional cada vez más libre de limitaciones

El instrumento más importante a nivel internacional de protección para los DPI es el Acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC, o TRIPS según siglas en inglés), del cual fue obligatoria la firma de todos los países que accedieron a la OMC. Es este acuerdo (ADPIC), el gran denominador que reúne a los derechos de propiedad sobre conocimientos tecnológicos, marcas de fábricas, derechos de autor, denominaciones de origen, patentes, etc. las cuales a su vez forman parte del conjunto de nuevas reglas y disciplinas que van tomando forma en el marco de la globalización de la economía mundial.

Definición de Propiedad Intelectual

La Propiedad Intelectual tiene que ver con las creaciones de la mente: las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio.

La propiedad intelectual se divide en dos categorías:

-La propiedad industrial: invenciones, patentes, marcas, dibujos y modelos industriales e indicaciones geográficas de origen;

-El derecho de autor: obras literarias y artísticas. Los derechos relacionados con el derecho de autor son los derechos de los artistas intérpretes o ejecutantes sobre sus interpretaciones o ejecuciones, los derechos de los productores de fonogramas sobre sus grabaciones y los derechos de los organismos de radiodifusión sobre sus programas de radio y de televisión.¹⁶⁹

¹⁶⁹ Definición retomada de la página de las Naciones Unidas, centro de información, http://www.cinu.org.mx/temas/desarrollo/desecon/prop_intelec.htm

Definición de Patente

Una patente es un derecho exclusivo concedido a una invención, es decir, un producto o procedimiento que aporta, en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Una patente proporciona protección para la invención al titular de la patente. La protección se concede durante un período limitado que suele ser de 20 años. La protección de una patente significa que la invención no puede ser confeccionada, utilizada, distribuida o vendida comercialmente sin el consentimiento del titular de la patente.

Según el último informe de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), a finales del año 2005 estaban vigentes en todo el mundo aproximadamente 5,6 millones de patentes. El número de solicitudes de patente presentadas en todo el mundo refleja una tasa media de crecimiento anual del 4,7% y el número de patentes concedidas registró una tasa media de crecimiento anual del 3,6%, lo que representa unas 600,000 patentes concedidas sólo en 2005. Los índices de crecimiento más elevados se encuentran en los países de Asia nororiental, en particular, en la República de Corea y China.¹⁷⁰

La OMC impone sistemas de patentes en el ADPIC, artículo 27: (Derechos de propiedad sobre Biodiversidad Biológica)

- En los Transgénicos u OMG no hay inventos, simplemente se descubren los genes que dan determinada características. Genes que siempre han existido en la naturaleza.
- A través del desarrollo de los OMG se potencia el sistema de patente que incluye a las semillas, con la consiguiente apropiación privada del patrimonio genético del planeta, por parte de grandes multinacionales biotecnológicas.

La conclusión de la Ronda de Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales en Marrakech en 1995, dio lugar al establecimiento de la Organización Mundial del Comercio

¹⁷⁰ Definición retomada de la página de las Naciones Unidas, centro de información, http://www.cinu.org.mx/temas/desarrollo/desecon/prop_intelec.htm

(OMC), a la entrada en vigor del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) y al Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC). Ambos Acuerdos son importantes para comprender los requisitos de las medidas de protección de los alimentos en el plano nacional, y las normas para las cuales se realizará el comercio internacional de alimentos tanto convencionales como transgénicos (FAO, 2002).

El Acuerdo MSF confirma el derecho de los países miembros de la OMC a aplicar medidas para proteger la vida y la salud humana, animal y vegetal. El Acuerdo comprende todas las leyes, decretos y reglamentos pertinentes, los procedimientos de comprobación, inspección, certificación, aprobación, y los requisitos de envasado y etiquetado directamente relacionados con la inocuidad de los alimentos; y alienta la utilización de normas, directrices o recomendaciones internacionales, especificando que las del Codex Alimentarius¹⁷¹ están en consonancia con las disposiciones del propio Acuerdo MSF, por lo tanto, sirven como punto de referencia para la comparación de las medidas sanitarias y fitosanitarias nacionales.

El Acuerdo OTC exige que los reglamentos técnicos sobre los factores de calidad tradicionales, prácticas fraudulentas, envasado, etiquetado etc., impuestos por los países no sean más restrictivos para los productos importados que para los de producción nacional. Alienta también el uso de normas internacionales (Compés, 2003; FAO, 2003; Larach, 2001).

Como complemento al marco institucional para la regulación del comercio de OMG, sobre las políticas comerciales se ha adoptado el Protocolo de Seguridad de la Biotecnología en Montreal, Canadá, el cual brinda a los países la oportunidad de obtener información antes de que se importen nuevos organismos generados mediante Biotecnología, sujetos a las obligaciones internacionales existentes; crea una estructura para ayudar a mejorar la capacidad de los países en desarrollo para proteger la biodiversidad; estipula la información

¹⁷¹ La Comisión del Codex Alimentarius fue creada en 1963 por la FAO y la OMS, para desarrollar normas alimentarias, reglamentos y otros textos relacionados tales como códigos de prácticas bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias. Las materias principales de este Programa son la protección de la salud de los consumidores, asegurar unas prácticas de comercio claras y promocionar la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales-Datos retomados de la página oficial del Codex Alimentarius, http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp

que debe incluirse en la documentación que acompaña a los organismos vivos modificados (OVM) destinados a uso confinado, incluido cualquier requisito de manipulación y puntos de contacto para obtener información adicional y para el consignatario (Larach, 2001; Secretaría Convenio Diversidad Biológica, 2000).

Originalmente el Codex Alimentarius asesoraba técnicamente a los países en desarrollo en materia sanitaria y fitosanitaria, con el objetivo de establecer directrices mínimas globales con base en las cuales los países pudieran elaborar sus propias normas, que podían ser más estrictas; pero la OMC ha transformado al Codex Alimentarius en el referente internacional para la elaboración de las normas de sanidad alimentaria mundial, estableciendo límites máximos globales en materia de residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios, de aditivos alimenticios, y de contaminantes, así como las medidas de higiene de los alimentos; y en los últimos años el uso de hormonas en el ganado y leche, y sobre etiquetado y rastreabilidad de alimentos que contengan OMG.

El Codex Alimentarius también es el referente internacional del Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio en materia de etiquetado de alimentos, disposiciones sobre calidad, requisitos nutricionales y métodos de análisis y muestreo.

Actualmente la OMC exige a los países que establezcan sus medidas de sanidad alimentaria sobre la base de las evaluaciones de riesgos, como los define el Codex Alimentarius. La evaluación de riesgo parte del supuesto de que los riesgos del consumo de alimentos donde se han empleado plaguicidas químicos, hormonas y antibióticos pueden ser evaluados y manejados para fijar límites máximos permisibles que garanticen su seguridad o inocuidad. Se trata de fijar niveles de riesgo aceptable en lugar de promover prácticas agropecuarias alternativas que sustituyan o eliminen estas sustancias tóxicas.

La OMC, al ser una organización creada para regir el libre comercio entre los países, beneficia a las EM, por lo cual pervierte el Principio de Precaución que establece que los

gobiernos pueden intervenir tomando medidas preventivas en los casos de presunción de daños irreversibles a la salud o el medio ambiente aunque las evidencias científicas no sean absolutas, por lo que el que promueve una práctica o introduce una sustancia al mercado es el responsable de presentar la prueba de que no es dañino.

Con la OMC se invierte la responsabilidad, es el país cuestionado sobre sus medidas de protección, el que debe defenderse y demostrar que el producto que no permite entrar en su mercado representa un riesgo inaceptable; el beneficio de la incertidumbre beneficia al país demandante ante los paneles de disputa comercial.

Además de esto, las EM protegidas por el GATT practican libremente la biopiratería¹⁷² la cual cuesta a las naciones en desarrollo según la Fundación para el Avance Rural (RAFI), unos \$4,5 mil millones de dólares al año, por la pérdida de regalías de las compañías productoras de alimentos y productos farmacéuticos, las cuales usan el germoplasma y las plantas medicinales de los campesinos e indígenas. (Levidow y Carr, 1997).

Al ser patentados los cultivos de AT, los campesinos pierden los derechos sobre su propio germoplasma regional y no se permite según el GATT, reproducir, intercambiar o almacenar semillas de su cosecha, ya que las EM que trabajan en biotecnología, están ayudados por un sistema de Derechos de Propiedad Intelectual y éstas controlan el germoplasma desde la semilla al ser modificadas, también controlan la venta y obligan a los agricultores a pagar

¹⁷²Es una práctica mediante la cual investigadores o empresas utilizan ilegalmente la biodiversidad de países en desarrollo y los conocimientos colectivos de pueblos indígenas o campesinos para realizar productos y servicios que se explotan comercial o industrialmente, sin la autorización de sus creadores o innovadores. Se considera biopiratería a la explotación, manipulación, exportación y/o comercialización internacional de recursos biológicos que contrarían las normas de la Convención sobre Diversidad Biológica de 1992. Es un tipo de piratería moderna. No es sólo el contrabando de diversas formas de vida de la flora y fauna, sino, principalmente, la apropiación y monopolización de los conocimientos de las poblaciones tradicionales en lo que se refiere al uso de los recursos naturales. Concepto retomado del documento titulado: Alimentos transgénicos. Consideraciones Tecnológicas y Jurídicas. <http://www.biotech.bioetica.org/i6.htm><http://www.biotech.bioetica.org/i6.htm>

precios altos por los paquetes de semillas más los químicos que se usarán para la cosechas de estas mismas.

En el ámbito Internacional se encuentran operando mecanismos a varios niveles para promover la integración de los DPI en las legislaciones nacionales. En primer lugar existen Acuerdos Regionales o Multilaterales, como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, la Comunidad Andina de Naciones y el MERCOSUR, entre otros. En segundo lugar están los Tratados Bilaterales de Protección a la Inversión, los cuales vienen proliferando en años recientes, de la misma manera la Unión Europea tiene diferentes Tratados y Acuerdos para regular los DPI.

Diversas organizaciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Codex Alimentarius, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIIGB), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), están realizando acciones con vistas a evaluar la inocuidad y los aspectos nutricionales de los alimentos obtenidos por medios biotecnológicos.

“La propiedad del conocimiento sobre las formas de vida tiene un grave riesgo, el cual es la monopolización de patentes. Este puede ser un fenómeno que rebase a los gobiernos y el uso inadecuado de los genes por las transnacionales puede acarrear graves problemas de bioseguridad al promover el uso de grandes poblaciones homogéneas susceptibles a patógenos.

Para dimensionar como se concentra la propiedad del conocimiento y como se reduce la equidad, basta señalar que el 95% de las patentes alimentarias en el mundo provienen de solo 7 países, todos ellos de la OCDE (desarrollados), y el otro 5% de las patentes se distribuye entre los más de 180 países restantes.

En el terreno de la salud, se ha demostrado que el 74% de los conocimientos curativos de la medicina, principalmente plantas, provienen del conocimiento popular tradicional, esto es, no

fue creado por los laboratorios solo fue recogido y patentado, pero hasta la fecha las transnacionales de la medicina no han retribuido ni reconocido este conocimiento a las comunidades.

Se estima que la Oficina de Patentes de Marcas Registradas ya ha entregado más de 1,200 patentes sobre secuencias genéticas humanas.”¹⁷³

¹⁷³ Datos retomados de página Web: Eco Portal.net, El Directorio Ecológico y Natural-Link: www.ecoportal.net/content/view/full/15876

Conclusiones

Al finalizar este trabajo de investigación, se puede apreciar la importancia que el tema de la biotecnología ha tomado con el paso de los años, siendo ahora ésta un tópico que está adquiriendo más auge a nivel mundial, debido a todos los avances científicos alcanzados, incluyendo entre éstos, los cultivos de AT , que tanta polémica han causado a nivel mundial.

Como se puede notar, en el fondo los que invierten y hacen uso de la biotecnología (que en este caso son países desarrollados y grandes empresarios) buscan industrializar la agricultura en mayor grado e intensificar la dependencia de los agricultores en insumos industriales, ayudados por un sistema de derechos de propiedad intelectual que inhibe legalmente los derechos de los agricultores a reproducir, almacenar e intercambiar semillas.

La biotecnología no se puede presentar como algo solamente positivo, ya que tiende a reducir los precios de los bienes y poner en marcha una maquinaria tecnológica que deja fuera del negocio a un número significativo de agricultores, especialmente de pequeña escala. Es latente que los productos de la biotecnología debilitaran las exportaciones de los países del tercer mundo, especialmente a los productores de pequeña escala.

Es evidente que los AT surgieron a través de avances científicos, los cuales siempre se han estado realizando para innovar y mejorar la calidad de vida del ser humano, en un principio estos alimentos fueron presentados como una propuesta innovadora llena de beneficios, más lo que se omitía era hacia quienes iban dirigidos estos grandes y jugosos beneficios económicos, es decir a las grandes empresas o grandes dueños de compañías transnacionales que patentan dichos productos, y las cuales en la actualidad poseen un monopolio de dicho mercado.

Otro valor que se le atribuían o se le continúan atribuyendo a este tipo de cultivos es que éstos venían a solucionar algunos de los problemas más grandes en los países pobres, como por ejemplo la hambruna, que dicho sea de paso no tiene que ver con la escasez de alimentos; más bien con la mala distribución, repartición y administración de estos mismos, y que a la vez la implementación de estos cultivos de AT está acabando con las economías

locales en los PVD, ya que los menos beneficiados son los campesinos, los cuales básicamente tienen que comprar los derechos (patentes) de las semillas que anteriormente ellos sembraban y administraban de forma tradicional, y de la fauna y flora que no tenía dueño y era libre de ser utilizada por el ser humano.

Como se pudo observar a lo largo del documento, actualmente los gobiernos de los países desarrollados y las EM, ya no solo se disputan los recursos minerales del planeta, ahora además tratan de apropiarse y controlar los recursos biológicos, los genes de los microorganismos de las plantas, de los animales y de todo ser viviente, ya que actualmente todo es patentado, y quienes poseen estos recursos, acumulan más poder; y es triste que el mismo sistema permita que este tipo de conductas antiéticas se sigan dando o que a veces hasta sean respaldadas por entidades u organizaciones reconocidas a nivel internacional, tal es el caso de la OMC la cual muchas veces apoya a este tipo de EM, para continuar con su explotación e los diferentes países en vías de desarrollo.

En El Salvador, el término de cultivo de AT y lo que éstos son, no está ampliamente divulgado, hay poca o escasa información de parte del gobierno y por medio del instrumento de investigación se evidenció la poca información que se tiene al respecto. Además que en el país hay poca regulación por parte de los entes encargados para regular y exigir el etiquetado de productos, y además hay pocos estudios previos al lanzamiento de productos al mercado, como por ejemplo: análisis de riesgos.

La introducción y propagación de los alimentos transgénicos en la agricultura es irreversible en el mundo, una vez que un organismo modificado genéticamente es liberado al medio ambiente es imposible controlarlo o prevenir su expansión, ahora lo que nos queda a los seres humanos es saber controlar el tipo de cultivos y hacer conciencia de las posibles repercusiones que estos podrían traernos en un futuro.

Recomendaciones

- Exigir a las respectivas autoridades de sus países, el etiquetamiento de los productos que han sido modificados genéticamente, de esta forma los consumidores tendrán la libre opción de consumirlos o no.
- Resistir al patentamiento de la vida en todas sus formas.
- Prohibir las tecnologías terminator, que no benefician en nada a los campesinos solo a los dueños de estas semillas.
- Promover los derechos de los agricultores, que en la actualidad han sido gravemente pisoteados.
- Consumir alimentos orgánicos de preferencia, así baja la demanda de alimentos transgénicos.
- Exigir a los gobiernos una política clara y fuerte en cuanto al control del ingreso de semillas y productos de origen transgénico.
- Concientizar a la población mundial en general acerca de esta problemática, por medio de campañas pedagógicas de información y a través de los medios de comunicación.
- Que los gobiernos de los países impulsen la agricultura tradicional para no perder autonomía y no ser tan dependientes de insumos y semillas de otros países.
- Preservar la soberanía alimentaria, lo que incluye garantizar a las personas producir sus propios alimentos, a definir sus propias políticas agrícolas y alimentarias.
- Dar apoyo a los campesinos para fortalecer la producción nacional y el mercado interno.
- Garantizar la estabilidad de los precios agrícolas a escala internacional mediante acuerdos internacionales de control de la producción.

-Los gobiernos deben aplicar el Principio Precautorio como guía en la toma de decisiones gubernamentales frente a los peligros potenciales de daños a la salud irreversibles por contaminación bacteriana, química o transgénica de los alimentos producidos en el país o importados.

-Que hayan más mecanismos de participación ciudadana, para que la toma de decisiones sea democrática.

Consideramos de mucha importancia que los acuerdos comerciales no deben tener prioridad sobre los convenios ambientales multilaterales que tengan como objetivo una mayor protección a la salud humana o el medio ambiente.

Anexo 1 Eventos de Transformación

Soja 40-3-2

Característica: Tolerancia al herbicida glifosato

Genes y elementos genéticos introducidos: En la soja 40-3-2 la tolerancia al herbicida glifosato se origina por introducción del gen de la enzima 3-enolpiruvil-shiquimato-5-fosfato sintasa (EPSPS), proveniente de la cepa CP4 de la bacteria del suelo *Agrobacterium tumefaciens*. La enzima EPSPS producida en esta cepa es tolerante a glifosato. Por eso, la aplicación del herbicida en plantas que llevan este gen no afecta la síntesis de aminoácidos aromáticos y por lo tanto tampoco el crecimiento de la planta.

También se introdujeron los elementos genéticos que dirigen a la proteína a cloroplastos (secuencia que codifica para el péptido CTP de la enzima EPSPS de *Petunia hybrida*) y los relacionados con la expresión del gen en plantas (promotor y enhancer del transcripto 35S del virus del mosaico del coliflor y la secuencia de poliadenilación del gen nos (nopalina sintasa) del plásmido pTiT37 de *A. tumefaciens*)

Método de transformación: bombardeo de micro partículas

Maíz 176

Característica: Maíz resistente a insectos lepidópteros.

Genes y elementos genéticos introducidos: La resistencia se obtuvo por introducción del gen cry1A(b) en el genoma del maíz para la síntesis de la toxina Bt que impide el desarrollo de las larvas de insectos lepidópteros. Para este evento se realizó la co-transformación con dos plásmidos:

1. pCIB4431: contiene dos genes cry1A(b) cuya expresión está dirigida por dos promotores de maíz diferentes, uno para expresión en tejidos verdes y otro para expresión en polen. La señal de poliadenilación es la misma para ambos genes: la región 3' del transcripto 35S del virus del mosaico del coliflor.
2. pCIB3064: contiene el gen bar, que confiere resistencia a fosfotricina (marcador de selección), bajo el promotor y la señal de poliadenilación del transcripto 35S del virus del mosaico del coliflor.

La co-transformación resultó en la inserción de al menos dos copias del gen cry1A(b) y al menos dos copias del gen bar, con sus correspondientes promotores y terminadores en el genoma de la planta. Además de los elementos genéticos indicados, el evento 176 contiene una copia del gen bla, que codifica para la enzima beta-lactamasa y el intrón 9 del gen de PEPC de maíz, para aumentar la expresión del gen cry1A(b).

Método de transformación: bombardeo de micro partículas.

Maíz T25

Característica: Maíz tolerante a los herbicidas denominados fosfinotricinas, que incluye al glufosinato de amonio.

Genes y elementos genéticos introducidos: La tolerancia se obtuvo por introducción del gen *pat* de la bacteria *Streptomyces viridochromogenes*, y que codifica para la enzima fosfinotricin-acetil transferasa (proteína PAT). Esta enzima inactiva al herbicida glufosinato de amonio. La expresión del gen *pat* está controlada por el promotor/enhancer del transcripto 35S del virus del mosaico del coliflor.

Método de transformación: Transformación de protoplastos de la línea de maíz HE/89 (una línea con gran capacidad para la regeneración de protoplastos) inducida por electroporación.

Algodón MON531 (Bollgard TM)

Característica: Algodón resistente a insectos lepidópteros.

Genes y elementos genéticos introducidos: La resistencia se obtuvo por introducción del gen *cry1A(c)* en el genoma del algodón para la síntesis de la toxina Bt de la bacteria del suelo *Bacillus thuringiensis*, que impide el desarrollo de las larvas de insectos lepidópteros.

Para el evento MON531 se realizó la transformación con el plásmido PV-GHBK04, que contiene al gen *cry1A(c)* flanqueado por las regiones 5' (promotor y enhancer) del transcripto 35S del virus del mosaico del coliflor y 3' (secuencia de poliadenilación) 7S de soja.

El plásmido también contiene el gen de la enzima neomicina-fosfotransferasa (*nptII*) como marcador de selección en plantas y el gen *aad*, que codifica para enzima 3''(9)-O-aminoglicósido adenililtransferasa (AAD) y que sirve como marcador de selección en *Agrobacterium tumefaciens* y no se expresa en la planta de algodón.

El análisis molecular reveló la presencia de dos copias del gen *cry1A(c)*, aunque sólo una se expresa.

Método de transformación: Transformación con *Agrobacterium tumefaciens*.

Maíz MON810

Característica: Maíz resistente a insectos lepidópteros.

Genes y elementos genéticos introducidos: La resistencia se obtuvo por introducción del gen *cry1A(b)* en el genoma del maíz para la síntesis de la toxina Bt de la bacteria del suelo *Bacillus thuringiensis*, que impide el desarrollo de las larvas de insectos lepidópteros.

Para el evento MON810 se realizó la transformación con el plásmido PV-ZMBK07, que contiene al gen cry1A(b) bajo el promotor y el enhancer del transcritto 35S del virus del mosaico del coliflor. También lleva el intrón de la hsp70 de maíz (para aumentar la expresión) y la secuencia 3' no codificante para la poliadenilación del gen nos (nopalina sintasa) del plásmido pTIT37 de *A. tumefaciens*. El plásmido también contiene el gen de la neomicina-fosfotransferasa (nptII) como marcador de selección. El análisis molecular reveló la presencia de una sola copia del gen cry1A(b) y ninguna del gen nptII.

Método de transformación: Bombardeo de micro partículas.

Algodón MON1445

Característica: Algodón tolerante al herbicida glifosato

Genes y elementos genéticos introducidos: En el algodón MON1445 la tolerancia al herbicida glifosato se origina por introducción (una copia) del gen de la enzima 3-enolpiruvil-shiquimato-5-fosfato sintasa (EPSPS), proveniente de la cepa CP4 de la bacteria del suelo *Agrobacterium tumefaciens*. La enzima EPSPS producida en esta cepa es tolerante a glifosato. Por eso, la aplicación del herbicida en plantas que llevan este gen no afecta la síntesis de aminoácidos aromáticos y por lo tanto tampoco al crecimiento de la planta.

También se introdujeron los elementos genéticos que dirigen a la proteína a cloroplastos (secuencia que codifica para el péptido CTP de la enzima EPSPS de *Petunia hybrida*) y los relacionados con la expresión del gen en plantas (promotor/enhancer y secuencia de poliadenilación). También se insertaron los genes nptII y aad, que sirven como marcadores de selección en plantas y en *Agrobacterium tumefaciens*, respectivamente.

Método de transformación: Transformación con *Agrobacterium tumefaciens*

Maíz Bt11

Característica: Maíz resistente a insectos lepidópteros.

Genes y elementos genéticos introducidos: La resistencia se obtuvo por introducción del gen cry1A(b) en el genoma del maíz para la síntesis de la toxina Bt que impide el desarrollo de las larvas de insectos lepidópteros.

El evento Bt11 contiene una copia del gen cry1A(b) de la bacteria *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* cepa HD-1, que codifica para la proteína Bt y una copia del gen pat, de la bacteria *Streptomyces viridochromogenes*, que codifica para la enzima fosfotricin-acetil transferasa (proteína PAT), que confiere tolerancia al herbicida glufosinato de amonio. Ambos genes se encuentran formando un único inserto que se comporta como un único locus. La expresión de cada uno de estos genes está controlada por un promotor/enhancer del transcritto 35S del

virus del mosaico del coliflor y aumentada por la presencia del primer intrón del gen 1S de la enzima alcohol deshidrogenasa (adh) del maíz. La señal de poliadenilación de cada gen es la del gen nos, que codifica para la enzima nopalina sintasa de *Agrobacterium tumefaciens*. También hay en este evento una secuencia de 1,1 Kb del plásmido pUC19, incluyendo su origen de replicación pero sin regiones codificantes.

El locus que contiene los genes cry1A(b) y pat se encuentra en una única copia en el brazo largo del cromosoma 8.

Método de transformación: Bombardeo de micro partículas.

Anexo 2

Historia de Syngenta

2008

- Syngenta , DuPont firman un acuerdo para el acceso a la amplia tecnología de control de insectos en el maíz.
- AgroFresh y Syngenta forman una alianza estratégica en Invinsa™ para la protección de los cultivos.
- Syngenta refuerza semillas de hortalizas con la adquisición de Zeraim Gedera.
- Syngenta toma participación en Sanbei, una compañía de semillas china.

2007

- Syngenta adquiere Fischer, compañía líder de flores europeas.
- Syngenta y Diversa se ponen de acuerdo sobre nuevas inversiones en R&D para descubrir enzimas para los biocombustibles.

2006

- Syngenta adquiere Emergent Genetics Vegetable A/S.
- Syngenta y COMPO se unen en una alianza estratégica para productos de jardinería.

2005

- Syngenta y Sumitomo entraron en una licencia de herbicidas.
- Syngenta, Delta y Pine Land (D&PL) de los EE.UU., anuncian un acuerdo a largo plazo para desarrollar y comercializar nuevos productos biotecnológicos para algodón.
- Syngenta adquiere el negocio del maíz y soja de Golden Harvest de los EE.UU.
- Syngenta dona una colección genómica de semillas.

2004

- Syngenta y Fox Paine acuerdan adquirir Advanta BV, una de las compañías de semillas líderes más importantes del mundo de AstraZeneca del Reino Unido y Royal consun de Holanda.
- Syngenta y Tanimura & Antle forman una alianza para ofrecer productos de primera calidad a los consumidores. La empresa conjunta, Dulcinea Farms LLC., será la marca Dulcinea™ productora de artículos como PureHeart™ la sandía miniatura sin semillas y un nuevo melón extra dulce al estilo toscano.

- Syngenta adquirió todas las acciones en circulación de Dia-Engei , el líder japonés en la producción y comercialización de plantas con flores y vegetales.
- 2003 -Syngenta anunció la primera variedad híbrida de cebada que se introdujo en el Reino Unido. La variedad es llamada Colossus.
- Syngenta y Diversa, forman una amplia colaboración destinada a establecer una plataforma de investigación en biotecnología y para descubrir los productos.
- 2002 -El Dr. Stephen Goff, Director de Tecnología del Genoma de Syngenta, fue nombrado Jefe de Investigación del Año por la revista Scientific American.
- Syngenta libera el mapa del genoma del arroz.
 - La Fundación Syngenta para la Agricultura Sostenible es lanzada.
- 2001
- El Torrey Mesa Research Institute (TMRI) y el Centro de Investigación Genómica de Syngenta, completaron el mapa del genoma del arroz, en colaboración con Myriad Genetics Inc.
- 2000 -El 13 de noviembre las empresas Novartis y AstraZeneca fusionaron sus agronegocios para formar Syngenta, el primer grupo global que se centra exclusivamente en la agroindustria.
- 1999 -Astra AB de Suecia y Zeneca Group PCL del Reino Unido se fusionan, convirtiéndose en AstraZeneca.
- 1998 -Novartis anuncia la formación de NADI, el Novartis Agricultural Discovery Institute, uno de los esfuerzos de investigación más grande, dedicado a la investigación Agrícola del Genoma y al desarrollo.
- Zeneca alcanza los derechos de clorotalonil de ISK.
- 1997 -Zeneca adquiere Mogen, una empresa con sede en Holanda que se especializa en biotecnología de plantas.
- Novartis adquiere la división de protección de cultivos de Merck & Co, agregando el insecticida abamectina a su lista de productos.
 - Zeneca ofrece el primer puré de tomates transgénico a los clientes. Los tomates fueron mejorados para que maduraran lentamente.
- 1996 -Zeneca Seeds and Cosun/ Royal VanderHave Group formaron la empresa conjunta Advanta.
- El fungicida Amistar® de Zeneca logra el registro.

- Sandoz y Ciba se fusionan para formar Novartis , una de las fusiones corporativas más grandes en la historia.

- 1990 -Ciba-Geigy AG adquiere el Grupo Maag.
- 1987 -ICI adquiere Stauffer Chemical Company.
- 1985 -ICI lanza su insecticida Karate®.
- 1983 -ICI Seeds (Semillas de ICI) se forma para añadir capacidad de reproducción de semillas para la empresa.

- Ciba crea una Unidad Especial de la Biotecnología.

- 1980 -Sandoz adquirió el grupo Zaadunie de Holanda. Sluis & Groot (S&G) fue una de las empresas de comercialización más importante de Zaadunie. S&G es uno de los tres nombres comerciales o marcas de Syngenta Seeds.

- 1978 -Introducción del fungicida sistémico Ridomil por Ciba-Geigy.
- 1976 -Sandoz alcanza Northrup King.
- 1975 -Sandoz adquiere la Compañía de Semillas Rogers (Rogers Seed Company) entrando así en el mercado de semillas.
- 1974 -Ciba se expande en el negocio de las semillas con la adquisición de Funk Seeds International con sede en EE.UU.
- 1973 -PPL se vuelve completamente independiente de la división agrícola de ICI.
- ICI establece ICI Americas Inc.
- 1970 -Ciba y Geigy se fusionan para formar Ciba-Geigy.
- 1964 -PPL se separa de la División Agrícola de ICI.
- 1956 -Geigy introduce herbicidas a base de triazina (simazina, atrazina) permitiendo por primera vez a los agricultores controlar las malas hierbas.
- Un grupo de productos químicos descubierto originalmente en 1947, es reevaluado por ICI, los cuales
- 1954 condujeron al descubrimiento y desarrollo de dicuat y paraquat.

- 1953 -PPL se convierte en propiedad exclusiva de ICI.
- 1940 -El Dr. Bill Templeman de ICI, en la colina Jealott, descubre las propiedades selectivas del ácido alphanaphthylacetic, que conduce a la síntesis de los herbicidas MCPA y 2,4-D.

- 1939 -Paul Müller, un investigador de Geigy, descubre la eficacia del insecticida DDT.
- 1937 -Plant Production Limited (PPL) está formada como una empresa conjunta de cincuenta y cincuenta entre ICI y Cooper, McDougall & Robertson Ltd.
- 1928 -ICI comienza a trabajar en la Estación de Investigación Agrícola en la colina Jealott en el Reino Unido.
- 1926 -Imperial Chemical Industries se formó con la fusión de Brunner Mond Ltd, Nobel Industries, British Dyestuffs Coronation Ltd, y United Alkali Co. Ltd.
- 1884 -Ciba es establecida.
- 1876 -Se funda Sandoz.
- 1758 -Se funda Geigy.

Anexo 3

Marcas de insecticidas

Principales marcas de productos	Principales países de uso	Descripcion
ACTARA®	Brasil, EE.UU., Japón, India, Corea del Sur, México, España, Cote d'Ivoire, Filipinas , Vietnam	Neonicotinoides de segunda generación para el control de plagas foliares y de suelo en muchos cultivos, en pequeñas dosis, en una variedad de aplicaciones.
CHESS®/PLENUM® /FULFILL®	Filipinas, México, EE.UU., Irán, Japón, Alemania, Australia, R.U., Italia, Francia	CHESS®/PLENUM® /FULFILL® ofrece un poderoso control de los áfidos y moscas blancas (verduras, patatas, frutas de hueso y ornamentales) y de arroz y mango. Ofrece protección a los cultivos de inmediato a través de la inhibición permanente de la alimentación.
CURACRON®	Pakistán, India, Brasil, Indonesia, Egipto, Colombia, Burkina Faso, EE.UU., Sudán, Japón	Es un producto base para el control de lepidópteros en el algodón con fuertes efectos contra la minería y los insectos, así como los ácaros.
FORCE®	EE.UU.	El insecticida granular con rendimiento Premium, proporciona un control de insectos del suelo de amplio espectro y actividades residuales, con un excelente perfil de usuario del medio ambiente.
INSEGAR®	Francia, Holanda, Bélgica, Austria, Suiza, Grecia, España, Rusia, R.U., Australia	Para el control de lepidópteros en frutas y uvas, sobre la base de la actividad ovicida. Ideada para la gestión de la resistencia.
KARATE® con ZEON TECHNOLOGY™	EE.UU., Alemania, Brasil, Francia, India, México, Indonesia, R.U., Canadá	KARATE con ZEON TECHNOLOGY establece un nuevo estándar en tecnología de insecticidas. ZEON TECHNOLOGY consiste en una fórmula de microcapsulación única basada en

		agua, de rápida liberación. Junto con el inigualable espectro de control de los insectos más perjudiciales para una amplia gama de cultivos agrícolas, el producto ofrece ahora reducción en el riesgo de toxicidad y la mejora la actividad residual, consistencia, flexibilidad y valor.
MATCH®	Brasil, Japón, Corea del Sur, Italia, Venezuela, España, Colombia, Perú, Argentina, Francia	Sirve para el control de lepidópteros en maíz, algodón y hortalizas.
NEMATHORIN	R.U., Francia, Italia, Sudáfrica, Hungría	Nematicida de contacto, que combina la eficacia de gran alcance con un buen perfil ambiental para minimizar el impacto sobre organismos que no son objetivo.
PIRIMOR®	Alemania, R.U., Francia, Holanda, Suecia, España, Polonia, Italia, México	Aphicide seleccionado para su uso en una amplia gama de cultivos, como cereales, frutas, hortalizas y patatas.
POLO®	Brasil, Pakistán, Turquía, Indonesia, Sudán, Malasia, Cuba, Taiwán, Filipinas	Excelente control de la mosca blanca del algodón y contra ácaros y pulgones a través del control de las ninfas y adultos.
PROCLAIM®	Japón, Australia, Corea del Sur, EE.UU. , Taiwán, México, Indonesia, Israel, Tailandia	Control de gran alcance en bajas tasas de utilización de lepidópteros clave en las hortalizas y algodón.
SUPRACIDE®	Japón, China, España, Brasil, Corea del Sur, Italia, Grecia, Chile, Turquía, Morocco	Un insecticida de contacto de rápida acción, que controla un gran número de plagas de importancia económica en los árboles frutales. SUPRACIDE se utiliza en todo el mundo como la escala estándar de solución de insectos en cultivos perennes
TRIGARD®	EE.UU., México, Brasil, Italia, España, Indonesia, Japón, Filipinas, Perú, Taiwán	Es un producto sistémico especializado en dípteros. Cuando se usa en alternancia con

		VERTIMEC®, proporciona la resistencia ideal de rotación para el control del minador de hortalizas
VERTIMEC®	EE.UU., Brasil, México, Italia, Egipto, Francia, España, Indonesia, Argentina, Corea del Sur	La baja tasa de uso de acaricidas / insecticidas utilizados para el control de ácaros e insectos en una serie de cultivos, como algodón, cítricos, frutas de pepita, frutos secos y hortalizas.

Cuadro retomado de la página oficial de Syngenta <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Anexo 4

Miembros de Red Ciudadana

CESTA- Amigos de la Tierra-Centro Salvadoreño de Tecnología Apropiaada

CDC- Centro para la Defensa del Consumidor

UNES- Unidad Ecológica Salvadoreña

UES- Universidad de El Salvador , Facultad de Química y Farmacia

CORDES- Asociación Fundación para la Cooperación y el Desarrollo para El Salvador

ULS- Universidad Luterana Salvadoreña

ACUA- Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura

AMAS- Amigos del Medio Ambiente.

CCNIS- Concejo Coordinador Nacional Indígena Salvadoreño

ADIPRON- Asociación de Desarrollo Integral con Productos Naturales

Tierra Vida

AOS- Ayuda Obrera Suiza

ANAES- Asociación Nuevo Amanecer de El Salvador

CARITAS- Santa Ana

APROCSAL- Asociación de Promotores Comunales Salvadoreños

OIKOS SOLIDARIDAD

RED DE CONSUMIDORES DE EL SALVADORES

Anexo 5

Noticias

Jueves, 01 de mayo de 2008 / 10:58 h

Aprueban uso de transgénicos en el país

Los partidos de derecha en la Asamblea Legislativa aprobaron la entrada de insumos agrícolas y semillas transgénicas, como incentivo contra la inseguridad alimentaria. Foto archivo.

Gloria Silvia Orellana

Redacción Diario Co Latino

ARENA, PDC y PCN aprobaron ayer el uso e ingreso de semillas transgénicas al país. Con 49 votos se logró derogar el artículo 30 de la Ley de Semillas, que prohíbe el uso, comercio e importación de esos productos.

La argumentación de los parlamentarios de derecha se justificó en la necesidad de aumentar la capacidad productiva de los pequeños agricultores. Añadieron que la iniciativa constituye una medida de “emergencia”, para que el agro salvadoreño haga frente a la crisis alimentaria que impacta al país.

Vicente Menjívar, de ARENA, afirmó que al peticionar la derogatoria del artículo 30, de la Ley de Semillas, pretenden dotar a los campesinos de insumos que tengan resistencia a los insectos, plagas y sequías.

“Es necesaria la introducción de semillas transgénicas al país, como apoyo al sector agrícola, contribuir a la seguridad alimentaria y proteger la biodiversidad de los países en desarrollo”, opinó.

En ese mismo razonamiento, Orlando Arévalo, del PCN, agregó que los suelos en la zona rural se encuentran contaminados y agotados en sus componentes minerales naturales, haciéndose necesario el uso de este tipo de biotecnología.

“Tendremos mejores cosechas y la productividad será más alta, utilicemos la tecnología de punta y mal haríamos en prohibir a los campesinos que las utilicen, por eso apoyamos la pieza”, afirmó.

La adición del diputado Rodolfo Parker del PDC, fue de inmediato, quien justificó la necesidad de obviar el debate con expertos y organizaciones de campesinos sobre la conveniencia o no del uso de transgénicos.

“Equivoquémonos haciendo algo, y no dejemos esto para después, no dejemos que la gente en el campo coma salteado”, señaló.

La oposición a la derogación fue por el partido FMLN. Lourdes Palacios rechazó la iniciativa al alegar que la soberanía alimentaria del país estaba en riesgo.

“No pueden votar por una tecnología que no conocemos y no se puede controlar, esto no ofrecerá ningún cambio, ni solución a los problemas de alimentación”, señaló.

Por su parte, el diputado Héctor Dada Hirezi, de Cambio Democrático, opinó que la decisión de adoptar los transgénicos no era la solución definitiva.

“Pedimos que se estudie la ley en la comisión, no estamos en contra de los transgénicos, pero se debe realizar un control de calidad y supervisar esos efectos”, concluyó.

Grupos de ambientalistas CESTA y UNES, han rechazado reiteradamente el intento de utilizar este tipo de semillas e insumos agrícolas, por considerar que favorece económicamente a transnacionales, que las distribuyen y por la salud de los pueblos.

Gobierno comprará frijol a Nicaragua
Con votación unánime la Asamblea Legislativa, aprobó la autorización al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), para que adquiera 100 mil quintales de frijol, desde Nicaragua.

El monto de 6 millones de dólares será tomado del fondo de gastos imprevistos del Ministerio de Hacienda, para realizar la compra.

El contingente de granos será puesto por el MAG, en la Bolsa de Productos Agropecuarios de El Salvador, para que se comercialicen.

No obstante, el diputado Salvador Arias del FMLN, recomendó mayor transparencia para que se no especule con el precio del frijol, por los grandes distribuidores en el país.

La fracción arenera y demás partidos de derecha reaccionaron con reformas al Código Procesal Penal con el aumento de penas contra el acaparamiento.

Se oponen expertos a transgénicos en El Salvador

Publicado 05/08/2008 - 10:53 p.m. ET

CENTA cultiva maíz transgénico en El Salvador

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), cultivan en sus instalaciones ubicadas en San Andrés, y en los municipios de Izalco y Santa Cruz Porrillo, parcelas demostrativas de maíz blanco transgénico para consumo humano.

La Red Ciudadana frente a los Transgénicos, denunció que el CENTA, realiza los experimentos con maíz blanco, actividad que no esta contemplada en el “Estudio de Impacto Ambiental”

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), otorgó en diciembre de 2008, permiso al CENTA, para realizar los experimentos los cuales son calificados de alto riesgo ambiental.

Ya que ponen en riesgo las líneas puras de maíz, utilizadas para cruzamientos y la reproducción de semilla, debido a la contaminación por polinización que existirá, señalaron las y los miembros de la Red y añadieron que “no hay garantía de que el polen no se cruce con variedades locales”.

Las corporaciones privadas MONSANTO, Asociación de Proveedores Agrícolas (APA) y la Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador (CAMAGRO), presionan al gobierno para acelerar la experimentación y validación de este tipo de productos, denunciaron.

El gobierno quiere continuar favoreciendo con su política de impulso y promoción de transgénicos, a los sectores empresarial y financiero a costa del detrimento de los pequeños productores.

Jueves 5 de febrero de 2009

Lunes 15 de diciembre de 2008

CENTA cultivará maíz modificado denuncia Red Transgénicos

Ministerio del Medio Ambiente, aprobó reglamento que permite al CENTA cultivar maíz transgénico prohibido en Europa.

La Red Ciudadana frente a los Transgénicos, denunció que el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) sembrará parcelas demostrativas de tres tipos de variedades de maíz transgénico, una de ellas prohibida en Francia.

El pasado 1 de julio el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) aprobó un reglamento sobre Manejo seguro de los Organismos Genéticamente modificado, con el propósito de agilizar y facilitar su ingreso al país.

El gobierno, da este paso, sin contar con una política y una ley de Bioseguridad, tal como lo determina el marco regulatorio internacional a través del Protocolo de Cartagena, señalaron las y los miembros de la Red, al mismo tiempo, que recordaron que en el 2004, presentaron un anteproyecto de la Ley, el cual aún no han aprobado en la Asamblea.

Por su parte, explicaron que el reglamento autorizado, permite que el CENTA pueda hacer evaluaciones experimentales y parcelas demostrativas de maíz transgénico de la empresa Monsanto.

Las tres variedades a experimentar de Monsanto son: el Maíz Yieldgard- Roundup, el Maíz Roundup Ready y Herculex 1, en los sitios de Santa Cruz Porrillo, Izalco y San Andrés, respectivamente. El Maíz Roundup Ready, también conocido como Mon 810, fue prohibido en enero 2008 por el gobierno francés.

De acuerdo a investigaciones científicas la dispersión de polen en los cultivos de ese maíz es de varios kilómetros y puede contaminar por polinización cruzada otros maíces de cultivo tradicional y orgánico. Así como, cultivos destinados a la alimentación humana, y provocar diversos efectos tóxicos en algunas especies de insectos, expresaron.

A juicio de las y los representantes de la Red, entre ellos el Centro para la Defensa del Consumidor (CDC), el Ministerio no esta cumpliendo con su responsabilidad de Protección y conservación del Medio ambiente, tomando como base el principio de precaución y el Convenio de Diversidad Biológica, al autorizar estos reglamentos y al no pronunciarse contra la derogación decretos.

Tal como sucedió el pasado 30 de abril, cuando los partidos ARENA, PCD y PCN, eliminaron el artículo No. 30 de la Ley de Semilla, permitiendo la utilización de semillas genéticamente modificadas o transgénicas, a pesar que se han demostrado problemas para la biodiversidad debido a los peligros por contaminación genética de los cultivos nativos y a la salud.

La Universidad de Kansas publicó en abril un estudio que muestra que la producción con cultivos transgénicos (soya, maíz, algodón y canola) en Estados Unidos durante los últimos tres años fue menor que en la época anterior a la introducción de transgénicos. Al respecto, la empresa MONSANTO declaró al periódico The independent, en el mismo mes que “los transgénicos no están diseñados para aumentar la productividad”.

Sin embargo, Monsanto fue una de las principales empresas con interés de introducir transgénicos y modificar el marco regulatorio en El Salvador, ya que se vincula directamente con la compra de la Empresa Semillas Cristiani Burkard por un costo de \$135 millones de dólares con la cual controlará el 70% del mercado salvadoreño y centroamericano en venta de semillas e insumos agrícolas.

En ese sentido demandan que se desarrolle e implemente urgentemente un programa Nacional de Información sobre los riesgos que se pueden ocasionar al consumir, comprar y producir Organismos Genéticamente Modificados (transgénicos).

Y que la Defensoría del Consumidor, aborde el tema del etiquetado de los alimentos transgénicos con responsabilidad, garantizando el derecho que poseen las personas consumidoras a la información, a la elección y a la protección de su salud, exigiendo a las empresas productoras, importadoras y distribuidoras de alimentos

modificados genéticamente el cumplimiento del artículo 28 de la Ley de Protección al Consumidor sobre el envasado y etiquetado de organismos modificados genéticamente

Martes 13 de mayo de 2008

Exigen vetar derogación de artículo Ley de Semilla

Red ciudadana frente a los transgénicos presentó una carta al Presidente para que vete la derogación del artículo 30 de la Ley de Semillas.

Diversas organizaciones, entre ellas el CDC, que conforman la Red Ciudadana frente a los Transgénicos en El Salvador se hicieron presentes en las inmediaciones de Casa Presidencial con el propósito de entregar una carta en la que solicitan al mandatario no aprobar la derogación del artículo 30 de la Ley de Semillas que la Asamblea Legislativa aprobó a finales del mes de abril.

Con la eliminación del mencionado artículo, se permite en el país el uso de semillas genéticamente modificadas o transgénicas y cuya utilización se ha demostrado acarrea problemas para la biodiversidad debido a los peligros por contaminación genética de los cultivos nativos y a la salud, debido a que estudios científicos demuestran que el consumo de alimentos transgénicos produce efectos nocivos en el ser humano tales como resistencia a los antibióticos y alergias.

La comercialización de semillas transgénicas beneficia única y exclusivamente a los poderosos consorcios transnacionales que, valiéndose del uso de la ingeniería genética, obligan a las y los agricultores a comprar un determinado tipo de semilla que es estéril, así como los insumos necesarios para su crecimiento tales como abonos, herbicidas e insecticidas.

Las fracciones de ARENA, PDC Y PCN apoyaron esta iniciativa con el pretexto de que ayudaría a paliar la crisis alimentaria que enfrenta El Salvador.

La carta contiene alrededor de 3 mil firmas de de campesinos, campesinas, consumidores y consumidoras de 81 municipios de todo el país y manifiesta que el uso de semillas transgénicas "nos vuelve un país dependiente", además de " poner en riesgo la salud de la población y contaminar el medio ambiente".

Miembros de la Red frente a los Transgénicos también manifestaron su descontento y preocupación debido a que ya se encuentra en discusión en el parlamento una Ley de Arrendamiento de tierras que podría despojar a los campesinos y campesinas de sus tierras para otorgarlas, nuevamente, a sectores con gran poder económico que las utilizarían principalmente para sembrar caña de azúcar y maíz para producir bio combustibles en lugar de producir alimentos.

Un amplio dispositivo de seguridad estuvo presente durante todo el tiempo que duró la concentración, la policía no permitió a las personas ingresar a Casa Presidencial, sin embargo, y ante la insistencia de las y los manifestantes se informó que una "comisión" llegaría a recibir la carta y las firmas.

Minutos más tarde, la "comisión", integrada por un sólo empleado que se negó a proporcionar su nombre y cargo, se acercó y le fue entregado el paquete con las firmas y la carta dirigida al Presidente Elías Antonio Saca.

Finalmente, las y los miembros de la red disiparon la concentración no sin antes hacer un llamado a la población a que se mantengan vigilantes de la respuesta del Presidente ante el llamamiento que le hacen millares de campesinos y campesinas salvadoreñas.

Sábado 3 de mayo de 2008

Feria promueve semilla nativa y rechaza transgénicos

La Red Ciudadana frente a los Transgénicos en El Salvador desarrolló la Séptima Feria Popular: ¡Lucha por la vida, conservando tu semilla!

La Dra. Diana Burgos, del Centro para la Defensa del Consumidor (CDC) y miembro de la Red, informó que, desde el año 2001, se lleva a cabo esta actividad con el propósito de promover la semilla nativa ante la invasión de las semillas y productos transgénicos.

En la feria participaron agricultores y productores de diversas zonas del país, así como organizaciones que apoyan la conservación y utilización de la semilla nativa como: CORDES, UNES, CRISPAZ, CESTA, APROCSAL, ANADES, ADIPRON, CCNNIS, CDC, entre otros.

Un estudio de la Red confirmó, en el año 2004, la existencia de alimentos y semillas modificadas genéticamente en nuestro país, es así como, se identificó que el pan blanco Bimbo, las galletas Chips Ahoy, las sopas instantáneas Maruchan y la ayuda proveniente del Programa Mundial de Alimentos, distribuida por la Secretaría Nacional de la Familia (semilla de maíz amarillo, harina de maíz y la harina de maíz con soya), contenían transgénicos.

Los alimentos transgénicos son aquellos cuyo material genético ha sido manipulado añadiéndoles genes de una planta, bacteria, virus o animal de otra especie con la cual nunca se cruzaría de forma natural.

La Plaza "Gerardo Barrios", en el centro de San Salvador, estuvo muy concurrida por las y los visitantes que, además de informarse y conocer sobre los transgénicos y el impacto negativo en el campo económico y social, aprovecharon para comprar artesanías, comida típica y escuchar a grupos de música popular

Martes 29 de abril de 2008

Rotundo rechazo a cultivos transgénicos

Red Ciudadana Frente a los Transgénicos rechaza la introducción de cultivos y alimentos transgénicos como una solución a la crisis alimentaria que enfrenta el país.

Preocupantes han sido las declaraciones de algunos funcionarios públicos quienes sin explicar las causas de la grave crisis alimentaria que afecta a las y los salvadoreños e ignorando el rol nefasto que han resultado para la agricultura nacional las políticas económicas neoliberales implementadas desde hace dos décadas, ahora recitan al unísono una medicina que es peor que la enfermedad: la siembra de cultivos transgénicos.

Los transgénicos u organismos modificados genéticamente (OMG) se obtienen mediante la ingeniería genética, que permite crear plantas, animales y microorganismos manipulando sus genes. Esta tecnología no es una simple prolongación de la mejora vegetal llevada a cabo por la agricultura tradicional: al permitir franquear las barreras entre especies, crea seres vivos que no podrían obtenerse en la naturaleza o con las técnicas tradicionales de mejora genética.

A pesar de la masiva propaganda sobre multitud de funcionalidades, las variedades comerciales de transgénicos en cultivos incorporan tan sólo dos características: la resistencia a insectos plaga y/o la tolerancia a un herbicida determinado.

Se ha comprobado que las semillas modificadas genéticamente no reportan los beneficios prometidos por la industria biotecnológica.

A continuación mencionamos algunos de los daños que generan:

- En promedio, no reducen el empleo de productos químicos en el campo, sino que lo aumentan.
- En algunos casos, obliga a los agricultores convencionales a recurrir a plaguicidas cada vez más agresivos y costosos.
- Sus rendimientos son menores, o en el mejor de los casos equivalentes a los de las variedades no transgénicas; por lo que los argumentos de eficiencia en el uso de recursos como suelo, agua o combustibles carecen de fundamento.
- Sus impactos sobre el medio ambiente están cada vez más documentados: contaminación de especies silvestres emparentadas, reducción de la biodiversidad, contaminación química del suelo y de los acuíferos.
- No han aportado mejoras en la calidad de los alimentos.
- No contribuyen a aliviar la pobreza ni el hambre en el mundo. Al contrario, las aplicaciones comerciales de la biotecnología en la agricultura están aumentando la brecha que separa a pobres y ricos.
- Se ha demostrado claramente que no es posible la coexistencia entre cultivos transgénicos y ecológicos o convencionales. La contaminación de las semillas reviste especial gravedad por su carácter irreversible, impidiendo una posible marcha atrás.

- En la actualidad, dichos cultivos benefician exclusivamente a las pocas multinacionales que los desarrollan y comercializan y que los están intentando imponer agresivamente en todo el mundo.
- Los grandes intereses económicos en juego dan lugar a todo tipo de presiones políticas por parte de las empresas agrobiotecnológicas y de algunos gobiernos, despreciando totalmente consideraciones ambientales y sociales.
- La utilización de la ingeniería genética en la agricultura no hace más que exacerbar los efectos perniciosos de una producción industrializada e insostenible, que no favorece a los pequeños agricultores, ni respeta el medio ambiente ni reparte equitativamente las riquezas.
- Está en juego nada menos que el control de la agricultura y la alimentación en unas pocas manos, lo que puede conducir a una situación muy peligrosa para la independencia y supervivencia de pueblos, países y del conjunto de la Humanidad.

Debido a lo anterior, la Red Ciudadana Frente a los Transgénicos considera que el cultivo de transgénicos no es la solución al problema económico y la crisis alimentaria, ya que los únicos beneficiados son los mismos de siempre: las compañías transnacionales, sus socios comerciales y algunos políticos que aprueban leyes a cambio de las prebendas que reciben de estas empresas.

Jueves 14 de agosto de 2008

Piden a Defensoría exigir etiquetado de alimentos transgénicos

El etiquetado de alimentos provenientes de organismos genéticamente modificados está establecido en el artículo 28 de la Ley de Protección al Consumidor.

La Red Ciudadana Frente a los transgénicos en El Salvador, movimiento integrado por diversas organizaciones sociales, entre ellas el CDC, denunció públicamente a la Defensoría del Consumidor (DC) por no exigir el etiquetado respectivo a las empresas que comercializan y producen alimentos elaborados a partir de productos transgénicos.

La LPC, en su artículo 28, establece: "Cuando se tratare de organismos genéticamente modificados destinados al uso directo como alimento humano o animal, deberá especificarse en su empaque tal circunstancia".

Esta disposición obliga a los proveedores a proporcionar información de forma clara y oportuna a las personas consumidoras sobre los productos que contengan transgénicos.

Sin embargo, hasta la fecha, la Defensoría del Consumidor no ha exigido el cumplimiento de dicha obligación legal; a pesar de existir estudios, entre ellos, el que realizó la Red Ciudadana Frente a los Transgénicos de El Salvador que confirman la existencia de alimentos y semillas modificados genéticamente que ya se comercializan en nuestro país.

En reiteradas ocasiones, la Red ha solicitado audiencia a la presidenta de la Defensoría del Consumidor, pero, hasta la fecha, dichas peticiones han sido infructuosas.

Portando mantas, pancartas y carteles, representantes de las organizaciones que conforman la Red se hicieron presentes a la entrada de las oficinas administrativas de la DC, para exigir que esta institución gubernamental cumpla con su mandato constitucional de proteger a las y los consumidores de los posibles perjuicios a la salud que implican el consumo de alimentos transgénicos.

“La Defensoría del Consumidor ha incumplido con su papel al no obligar a los proveedores a etiquetar debidamente aquellos alimentos que contengan componentes transgénicos”, dijo a los medios de comunicación Diana Burgos, investigadora de temas de salud del CDC.

El documento en el que se exige a la DC cumplir cuanto antes con lo dispuesto en el artículo 28 de la LPC fue entregado a la Directora Legal de la Defensoría, Marlen Yada de Jeréz quien firmó de recibido.

A la salida de la DC las y los organizadores manifestaron que estarán pendientes de lo que esta institución de gobierno haga en los próximos días en lo concerniente al etiquetado de alimentos transgénicos.

Anexo 6

Encuesta

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE RELACIONES INTERNACIONALES**

ENCUESTA: LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Indicaciones: marque con una "X" su respuesta y explique cuando sea necesario.

EDAD: ____ años SEXO: M ____ F ____ OCUPACION _____

1) ¿Conoce qué son los Alimentos Transgénicos o Alimentos Modificados Genéticamente?

SI ____ NO ____

Si su respuesta es afirmativa explique:

2) ¿Alguna vez ha consumido Alimentos Transgénicos?

SI ____ NO ____ NO SABE ____

3) Conoce usted, si en el mercado Salvadoreño circulan Alimentos Transgénicos

SI ____ NO ____ NO SABE ____

4) ¿Considera que la producción de los cultivos transgénicos es beneficiosa para nuestro país?

SI ____ NO ____

Explique: _____

5) En su opinión ¿considera que la legislación Salvadoreña debería exigir a los productores de alimentos transgénicos que describan en cada producto la composición de los mismos?

SI ____ NO ____

Explique:

Observaciones: _____

Glosario

Aceites dieléctricos con PCB's: El Policloruro de bifenilo (PCB) es un compuesto químico formado por cloro, carbono e hidrógeno, que está considerado -según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)- como uno de los doce contaminantes más nocivos. Debido a su gran estabilidad térmica biológica y química, así como por su elevada constante dieléctrica, los PCB's se usaron masivamente hasta mediados de 1970 como aislantes para equipos eléctricos como transformadores, interruptores, capacitores y termostatos. Su uso actualmente está prohibido en casi todo el mundo

Ácidos Grasos trans: (en inglés trans fatty acids, TFA) son un tipo de ácido graso insaturado que se encuentra principalmente en alimentos industrializados que han sido sometidos a hidrogenación como la margarina o al horneado como los pasteles, entre otros. También se encuentran de forma natural en pequeñas cantidades en la leche y la grasa corporal de los rumiantes.

Las grasas trans no sólo aumentan la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL) en la sangre sino que disminuyen las lipoproteínas de alta densidad (HDL, responsables de transportar lo que llamamos el "colesterol bueno"), provocando un mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

Los ácidos grasos trans se forman en el proceso de hidrogenación que se realiza sobre las grasas con el fin de solidificarlas, para utilizarlas en diferentes alimentos. Un ejemplo de ello es la solidificación del aceite vegetal, líquido, para la fabricación de margarina. Además promueve la frescura, le da textura y mejora la estabilidad.

Estos ácidos grasos pueden ser particularmente peligrosos para el corazón y se asocian con el mayor riesgo de desarrollo de algunos cánceres.

Agricultura Sustentable o Sostenible: agricultura viable económicamente, especialmente en lo que se refiere a la producción de alimentos abundantes, y que hacen un uso racional de los recursos naturales.

Agrobiotecnología: Es el empleo de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre. Como tal, la biotecnología ha sido utilizada desde hace muchísimo tiempo para preparar vino, pan y yogurt. Más recientemente, la aparición de la ingeniería genética ha permitido producir medicamentos como la insulina a partir de microorganismos, mejorar plantas y animales de manera más rápida y precisa, y modificar plantas o bacterias para limpiar el medio ambiente.

Afidos: insectos que tienen el aspecto de granos de arroz negros, amarillos, verdes o blancos. Los áfidos succionan la savia de los brotes de las plantas.

Algodón Stoneville: Marca de un determinado tipo de semillas de algodón.

Alimento: es cualquier sustancia (sólida o líquida) normalmente ingerida por los seres vivos con fines: Nutricionales: regulación del metabolismo y mantenimiento de las funciones fisiológicas, como la temperatura corporal y Psicológicos: satisfacción y obtención de sensaciones gratificantes.

Alimentos transgénicos: los alimentos transgénicos son aquellos que derivan de organismos transgénicos o genéticamente modificados. Un organismo genéticamente modificado (OGM) es aquella planta, animal, hongo o bacteria a la que se le ha agregado por ingeniería genética uno o unos pocos genes con el fin de producir proteínas de interés industrial o bien mejorar ciertos rasgos, como la resistencia a plagas, calidad nutricional, tolerancia a heladas, etc.

Aunque comúnmente se habla de alimentos transgénicos para referirse a aquellos que provienen de cultivos vegetales modificados genéticamente, es importante recalcar que también se emplean enzimas y aditivos obtenidos de microorganismos transgénicos en la elaboración y procesamiento de muchos de los alimentos que ingerimos

Término general que hace referencia a los alimentos que contienen ingredientes derivados de organismos genéticamente modificados (cabe aclarar que estrictamente los alimentos no son transgénicos, sino los organismos de los cuales derivan).

Aspartame: es un edulcorante no calórico descubierto en 1965 y comercializado en los ochenta. Numerosas organizaciones nacionales e internacionales han evaluado la inocuidad del aspartamo y un comité internacional de expertos ha establecido un nivel de Ingesta Diaria Admisible (IDA). Sin embargo, ciertas voces han reabierto el debate sobre los riesgos que el aspartamo pudiera representar para la salud.

El aspartamo es un polvo blanco e inodoro, unas 200 veces más dulce que el azúcar, que se emplea en numerosos alimentos en todo el mundo.

Atrazina: es un herbicida artificial utilizado para controlar el crecimiento de malas hierbas en la agricultura, inhibiendo el proceso fotosintético de las plantas.

Añublo: enfermedad producida en los cereales por el tizón o la roya. El Parásito que causa dicha enfermedad. Esta enfermedad es causada por la bacteria *Xanthomonas*. Los síntomas característicos son manchas foliares que inicialmente son pequeñas y angulares, de apariencia acuosa en el envés. Otro síntoma es el añublo o quemazón foliar de color marrón. También se presenta exudación gomosa en los tallos jóvenes infectados, en los peciolos y en las manchas foliares.

Azoxistrobina (Amistar®): fungicida para el control de enfermedades foliares en el cultivo de trigo, maní y soja. AMISTAR XTRA ® es un fungicida sistémico para el control de enfermedades foliares en el cultivo de Trigo y Maní. AMISTAR XTRA ® combina la destacada acción preventiva y antiesporulante de Azoxistrobina perteneciente al grupo de las estrobilurinas con el efecto curativo y erradicante del Cyproconazole perteneciente al grupo de los triazoles. La mezcla de ambos principios activos determina una acción combinada bloqueando el

proceso respiratorio y la síntesis de ergosterol en los hongos, lo que asegura un amplio espectro de control durante un período.

Bacillus thuringiensis var. Azawai: insecticida biológico formulado como gránulos dispersables en agua, que controla larvas de lepidópteros sin perturbar poblaciones de insectos benéficos, lo que lo hace ideal en Programas de Manejo integrado de Plagas en diversos cultivos. Actúa por vía estomacal. Las larvas deben ingerir los depósitos (cristales) del producto sobre las superficies vegetales para ser afectadas; luego de la ingestión de dosis letales, dejan de alimentarse y mueren en un lapso de hasta tres (3) días.

Bacteria Streptomyces viridochromogenes: bacteria del suelo aeróbico. El PPT-acetiltransferasa (PAT) de genes de viridochromogenes S. normalmente actúa para inhibir la glutamina sintetasa, provocando una acumulación fatal de amoníaco.

Barbecho: se denomina barbecho a la tierra que no se siembra durante uno o varios ciclos vegetativos, con el propósito de recuperar y almacenar materia orgánica y humedad. También se refiere simplemente a la tierra que se deja descansar por uno o varios años. Habitual en la rotación de cultivos. Durante el tiempo que permanece sin cultivar es sometido a una serie de labores con objeto de mejorar su predisposición al cultivo.

Barrenador del tallo: barrenador del tallo (*Lagocheirus* sp). Este insecto perfora la base de los árboles y penetra hasta el centro del tallo, haciendo galerías, las cuales interrumpen el paso de nutrientes en el árbol causándole así una muerte lenta. Este insecto desarrolla todo su ciclo de vida dentro del árbol. El barrenador del tallo es una plaga de la cual se conoce muy poco o casi nada sobre su desarrollo y control.

Bioteología: por bioteología se entiende la utilización de organismos vivos o sus componentes (por ejemplo enzimas) para obtener productos útiles, procesos o servicios. En otras palabras, la producción industrial de bienes y servicios por procesos que utilizan organismos, sistemas o procesos biológicos. Es común encontrar diferenciada a la Bioteología en “Bioteología moderna o molecular” de la “Bioteología antigua o convencional”. La Bioteología moderna tiene un fuerte componente de Ingeniería Genética o tecnología de ADN recombinante.

Bollworm: es un término común para cualquier larva de la polilla que ataca a los cuerpos fructíferos de ciertos cultivos, especialmente el algodón.

Bollgard II: Pesticida resistente a los insectos genéticamente modificados (GM) de algodón que está reduciendo el uso de plaguicidas hasta en un 80 por ciento.

Creaciones fitogenéticas: Cultivar obtenido por descubrimiento o por aplicación de conocimientos científicos al mejoramiento heredable de las plantas.

Deshierbe: Supresión de malas hierbas en una zona de cultivos.

Dípteros: son un grupo de insectos, muy variado y diversificado. Su nombre científico Dipteron (Di = Dos, Pteron = Alas) , nos habla de su característica principal , solo poseen un par de alas , el delantero . Las alas traseras se reducen a una estructura parecida a unos balancines (halaterios). Del orden tan amplio que engloba a los dípteros, solo vamos a tratar los que forman parte de la dieta de las truchas, al tener fases larvarias en el agua, estos grupos son los Simúlido, Culícidos, Quironómidos. No hablaremos de otros con fases larvarias terrestres como los conocidos asticot ó gusanos de la carne, tan efectivos con las truchas.

Dockage: Es un factor en la clasificación de algunos granos en el funcionario de EE.UU. de granos de Normas. Atraje de trigo se describe como "semillas de malas hierbas, maleza troncos, paja, paja, u otro grano de trigo, que se puedan extraer fácilmente del trigo por el uso de los tamices convenientes y dispositivos de limpieza, también, subdesarrollados, arrugadas y pequeñas piezas de trigo núcleos eliminado en separar correctamente, debidamente nuevos controles, o segundo lavado. "El término también puede ser utilizado para describir la cantidad de reducción de precio que se toma debido a una deficiencia en la calidad.

2,4D: ácido 2,4-dichlorofenoxiacético (2,4-D) es un herbicida sistémico hormonal auxínico muy común, usado en el control de malezas de hoja ancha. Es el tercer herbicida más ampliamente utilizado en Norteamérica, y el más usado en el mundo.

Empresas Multinacionales: son las que no sólo están establecidas en su país de origen, sino que también se constituyen en otros países, para realizar sus actividades mercantiles tanto de venta y compra como de producción en los países donde se han establecido.

EPA: Agencia de protección ambiental de los estados unidos

Estrobilurinas: Son un grupo de compuestos químicos extraídos de los tenacellus hongo Strobilurus (Pers. ex Fr.) Singer que se utilizan en la agricultura como fungicidas. Estos compuestos pertenecen al grupo de los inhibidores de qoi, cuya toxicidad se debe a la inhibición de la cadena respiratoria en el complejo III, la prevención de una cadena bioquímica de la transferencia de electrones en las mitocondrias.

Fluxastrobina: La fluoxastrobina proceden de la exitosa línea de desarrollo de Bayer CropScience y se cuentan entre las más prometedoras sustancias de la gama de fungicidas.

Fusarium: Especie de hongos patógenos de los cultivos. Algunas producen micotoxinas (fumonisinas).

Gen Xa21: el gen Xa21 fue clonado por Pamela Ronald, de la Universidad de California en 1995, en asociación con Swapna Datta del IRRI. Ellos tienen ahora una patente sobre este gen.

En el Instituto de Biotecnología Tropical en California se ha introducido el gen XA21 con la variedad silvestre de Africa Occidental, una variedad china de arroz y dos variedades del IRRI: la IR64 y la IR72. Se encontró que el gen XA21 es resistente a 29 sepas del tizón bacterial del arroz.

No se sabe como se obtuvo acceso a la variedad africana de arroz, pero lo más seguro es que fue pirateada, sin conocimiento de la gente de Malí, que ha dependido del arroz por milenios. El gen XA21, es un producto de ese arroz silvestre y podría generar millonarias ganancias a quienes ostentan y controlan las patentes

Genómica: conjunto de ciencias y técnicas dedicadas al estudio integral del funcionamiento, la evolución y el origen de los genomas. La genómica usa conocimientos derivados de distintas ciencias como son: biología molecular, bioquímica, informática, estadística, matemáticas, física, etc.

Muchas veces, la genómica es usada como sinónimo de otras áreas de estudio relacionadas, como la proteómica y la transcriptómica.

Germoplasma: cualquier parte de la planta que puede ser usada para hacer crecer una nueva planta. 2) La variabilidad genética intraespecífica o los materiales genéticos que pueden perpetuar una especie o una población de organismos.

Glifosato: el glifosato (N-fosfometilglicina, $C_3H_8NO_5P$, CAS 1071-83-6) es un herbicida no selectivo de amplio espectro, desarrollado para eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes. Es un herbicida total. Es absorbido por las hojas y no por las raíces. Se puede aplicar a las hojas, inyectarse a troncos y tallos, o asperjarse a tocones como herbicida forestal.

La aplicación de glifosato mata las plantas debido a que suprime su capacidad de generar aminoácidos aromáticos.

El glifosato es el principio activo del herbicida Roundup (nombre comercial de Monsanto) (su patente expiró en 2000). Monsanto patentó en algunos países el evento "40-3-2" en soja, el cual confiere resistencia al glifosato. Las plantas resistentes a glifosato se han obtenido por medio de transgénesis.

Glufosinato de amonio: Glifosato DuPont® Amonio es un herbicida de uso agrícola, no selectivo, para el control post-emergente de las malezas anuales y perennes que se indican en esta ficha técnica.

Graminicida: sustancia que se aplica para combatir las gramíneas de un cultivo, cuando éstas actúan como malezas.

Gramíneas anuales: Las hojas son "finas" en contraposición a las hojas "anchas" de las malas hierbas de hoja ancha. También se las denomina 'monocotiledóneas', es decir que tienen una hoja de semillas en contraposición

a las 'dicotiledóneas' que tienen dos hojas de semillas. Son las malas hierbas que completan su ciclo de vida dentro de una temporada de cultivo o un año. De semilla a floración a semilla antes de que finalice el año.

Gusano cogollero del tabaco: Es una especie de polilla de la familia Noctuidae cuyas larvas se alimentan de una amplia gama de plantas incluyendo plantas cultivadas. Son plagas polífagas y cosmopolitas.

Gusano rosado: Es una plaga importante del algodón, debido al comportamiento característico de las larvas jóvenes, que penetran y permanecen en las bellotas.

Hoja ancha: El término hoja ancha se utiliza comúnmente para hablar de las malezas. Como son más anchas que el resto de las plantas, se las distingue con mucha facilidad. Algunos ejemplos son la milhoja, la hierba anudada, la hierba de pollo, etc.

Ingeniería Genética: es un conjunto de técnicas que permiten alterar las características de un organismo mediante la modificación dirigida y controlada de su genoma, añadiendo, eliminando o modificando alguno de sus genes. Así, entre otras aplicaciones, la ingeniería genética permite eliminar una característica indeseable de un organismo (por ejemplo, la producción de una toxina) anulando el gen correspondiente de ese organismo. Igualmente permite introducir una nueva característica en una especie (por ejemplo, la resistencia a un insecto) copiando el gen correspondiente de una especie resistente a ese insecto e introduciéndolo en el genoma de la especie susceptible.

Insectos lepidópteros: Los lepidópteros (Lepidoptera) (del griego «Lepis», escama, y «pteron», ala) son un orden de insectos que agrupa a mariposas y polillas, ambos grupos en sus estados juveniles se conocen como orugas. Este taxón representa el segundo orden con más especies entre los insectos (siendo superado solamente por el orden Coleoptera); de hecho, cuenta con más de 165.000 especies clasificadas en 127 familias y 46 superfamilias.

Isoca de la espiga de maíz: Las mariposas tienen de 35 a 40 mm de expansión alar y son pardo oliváceas con manchas oscuras. Desovan sobre los estigmas, que serán el primer alimento de las larvas al nacer, las cuales, luego de haberlos comido, penetran en la espiga para alimentarse de los granos. Las larvas totalmente desarrolladas miden 35 mm de largo. El color general del cuerpo es variable, presentándose ejemplares amarillentos, parduscos, rosados y algunos verdosos.

Todas presentan como característica una franja blanca lateral zigzagueante. Una vez completado el ciclo larval de 21 días, perforan la chala, se dejan caer al suelo, se entierran y empupan dentro de pequeñas camaritas, y al cabo de 19 días emerge el adulto. En la pampa húmeda tienen hasta tres generaciones anuales, siendo la pupa su forma de resistencia invernal.

Lagarta rosada: Los gusanos son pequeños, de color amarillo verdoso y luego se tornan rosados. Debido a la forma de reproducirse se hace necesario el uso de semillas certificadas, es decir, desinfectadas, ya que de lo

contrario con la misma siembra se les propaga. Los principales daños ocasionados por el insecto son: manchar y destruir la fibra, ocasionar la maduración prematura de las bellotas y dañar las flores y frutos de las plantas.

Lignina: del término latino lignum (madera). Es una sustancia que aparece en los tejidos leñosos de los vegetales y que mantiene unidas las fibras de celulosa que los componen, la lignina constituye el 25% de la madera. Este componente de la madera realiza múltiples funciones que son esenciales para la vida de las plantas. Por ejemplo, proporciona rigidez a la pared celular. Realmente, los tejidos lignificados resisten el ataque de los microorganismos, impidiendo la penetración de las enzimas destructivas en la pared celular.

Mutagénesis: En genética se denomina mutagénesis a la producción de mutaciones sobre DNA, clonado o no. De realizarse in vitro, dicha alteración puede realizarse al azar (mutagénesis al azar), sobre cualquier secuencia, o bien de forma dirigida (mutagénesis dirigida) sobre una secuencia conocida y en la posición de interés. En el caso de realizarse in vivo, sobre organismos y no sobre DNA clonado por tanto, se realiza a gran escala y sin conocimiento de secuencia, empleando para ello sustancias denominadas mutágenos.

Neonicotinoides: método para controlar plagas. Uso de neonicotinoides en plantas transgénicas, más específicamente un método para controlar plagas en y sobre cultivos transgénicos de plantas útiles, tales como, por ejemplo, en cultivos de maíz, cereales, habas de soja, tomates algodón, patatas, arroz y mostaza, con un nitroimino o nitroguanidino-compuesto, especialmente con tiametoxam, caracterizado porque se aplica una composición plaguicida, que comprende un nitroimino o nitroguanidino-compuesto, en forma libre o en forma de sal agroquímicamente útil, y al menos un adyuvante, a las plagas o su medio ambiente, en particular a la propia planta de cultivo.

Nematicida: es un tipo de pesticida químico para eliminar el parásito nematodo

Oidio: Es el nombre de una enfermedad de las plantas y del hongo que la produce. Se trata de un hongo parásito de la familia de las erisifáceas, que ataca las partes aéreas de las plantas.

Organismo Modificado Genéticamente: es aquél cuyo material genético es manipulado en laboratorios donde ha sido diseñado o alterado deliberadamente con el fin de otorgarle alguna característica específica. También se entienden como cualquier organismo vivo que posee una nueva combinación de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.

Oruga cortadora:

<p>ORUGAS CORTADORAS</p> <p><i>Aspera (Agrotis)</i></p>	<p>Se registran ataques de orugas cortadoras en lotes de alfalfa en numerosas localidades del SO de Córdoba. También se observa la plaga en lotes destinados a maíz, girasol y soja.</p>	<p>Se sugiere efectuar evaluación de la plaga para determinar los niveles de infestación. Debe tenerse en cuenta que la oruga parda presenta un gran desarrollo actualmente, mientras el de la oruga áspera es intermedio, siendo más difícil su</p>
--	--	--

<p><i>malefida</i>)</p> <p><i>Parda</i> (<i>Porosagrotis gypaetina</i>)</p> <p>Cultivos de verano (maíz, girasol, soja y alfalfa)</p>	<p>Actualmente en trampa de luz se está registrando la captura de adultos de las avispas parásitas <i>Thimebatis sp (hymenoptera: Ichneumonidae)</i>. Las larvas parasitadas por estas avispas no disminuyen su capacidad de destrucción de cultivos jóvenes ya que sólo matan a la oruga cortadora al final de su etapa activa. Esta situación induce a señalar la importancia de no efectuar aplicaciones innecesarias en lotes donde se observa baja presencia de la plaga para no provocar la muerte de estos valiosos enemigos naturales.</p>	<p>evaluación. Sin embargo, esta última especie es la más abundante, tiene mayor tolerancia a los insecticidas y tiene un ciclo más prolongado lo cual la hace muy dañina a los cultivos de maíz, girasol y soja de primera). El control de cortadoras se puede efectuar con numerosos insecticidas registrados, pero debe tenerse en cuenta que las dificultades para lograr un control efectivo de la misma se incrementan con la falta de humedad, la presencia de abundantes rastros y el desarrollo del insecto que en sus últimos estadios es muy resistente a los insecticidas. En este informe se adjunta un listado de los productos registrados para control de este insecto. Umbral de tratamiento: en presiembra se recomienda una densidad mínima de 2.000-3000 orugas/ha</p>
---	--	--

Oomicetos: es un grupo de protistas filamentosos superficialmente parecidos a hongos. El nombre significa "hongos huevo" y se refiere al oogonio, estructura grande y esférica que contiene los gametos femeninos. El grupo engloba especies tanto saprófitas como parásitas, muy vinculadas al medio acuoso. Como parásitos actúan contra animales acuáticos y plantas.

Patente: es un conjunto de derechos exclusivos concedidos por un Estado a un inventor o a su cesionario, por un período limitado de tiempo a cambio de la divulgación de una invención.

Patógenos: significa que produce enfermedad (RAE). En este sentido, la salud y la enfermedad tiene múltiples concepciones. Desde la biología, se denomina Agente biológico patógeno.

Pharmacia: Compañía farmacéutica Sueca. Fue fundado en 1911 adentro Estocolmo, Suecia. La compañía movida a Uppsala, Suecia en 1951. En Pharmacia los productos químicos finos 1967 fueron establecidos en Uppsala. En los productos químicos finos 1986 de Pharmacia LKB-produkter adquirido AB y nombre cambiante a Pharmacia Biotech. Vendido a los intereses privados en los años 90, Pharmacia primero fue combinado con "Kabi Vitrum" para formar Kabi Pharmacia con las jefaturas en Uppsala. Kabi fue excluido más adelante. Entonces la compañía se combinó con Americano compañía farmacéutica Upjohn en 1995 y movido sus jefaturas a Londres.

Platula: A la planta en sus primeros estadios de desarrollo, desde que germina hasta que se desarrollan las primeras hojas verdaderas. Es posible reconocer las plántulas de las malas hierbas al menos a nivel de género, y para ello existen guías especializadas como las de MAMAROT (1997) y WILLIAMS et al. (1987).

Policloruro de bifenilo: O también llamados bifenilos policlorados (PCB) son una familia de 209 congéneres que poseen una estructura química orgánica similar y que se presentan en una variedad de formas que va desde líquidos grasos hasta sólidos cerosos. Existen 12 PCB llamados "de tipo dioxina" que también pueden ser tóxicos y no-tóxicos. Un PCB "de tipo dioxina" es el 3,4,4',5-Tetraclorobifenilo.

El Policloruro de bifenilo (PCB) está considerado según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como uno de los doce contaminantes más nocivos fabricados por el ser humano.

Prorrrateados: repartir una cantidad proporcionalmente entre varios.

Protioconazol: El protioconazol procede de la exitosa línea de desarrollo de Bayer CropScience y se cuentan entre las más prometedoras sustancias de la gama de fungicidas de la empresa. Sólo con el protioconazol se obtuvo durante el primer trimestre del 2006 una facturación de 58 millones de euros en todo el mundo, que lo convierten en la sustancia con mayor crecimiento de Bayer CropScience. El amplio espectro de aplicación de la sustancia, la rapidez con que el principio activo es asimilado por la planta, su estabilidad a las precipitaciones y su efecto duradero constituyen una nueva dimensión en el combate de enfermedades de los vegetales.

R&D: Trabajo creativo realizado de forma sistemática para incrementar el acervo de conocimientos, incluyendo el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de este conjunto de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones

Rynchosporium: enfermedad de las plantas (cebada y arroz) que produce lesiones características sobre las hojas y las vainas

Sacarina: la sacarina es el edulcorante artificial más antiguo ya que se descubrió en 1879.

Syngenta: Empresa líder mundial en el sector Agribusiness que está comprometida con la agricultura sostenible a través de su innovadora investigación y tecnología. Es una compañía líder en protección de cultivos y ocupa el tercer puesto en el mercado de semillas de alto rendimiento.

Somatotropina bovina: (abreviado como BST) es una hormona proteínica producida en la glándula pituitaria del ganado. Es también llamada la hormona del crecimiento bovina, o rBGH.

La BST puede ser producida sintéticamente, utilizando la tecnología de ADN recombinado. El producto resultante se llama somatotropina bovina recombinante (rBST), hormona de crecimiento bovino recombinada (rBGH), o la hormona de crecimiento artificial. Se administra a la vaca por inyección y se utiliza para aumentar la producción de leche. Actualmente, Monsanto es la única empresa del mercado que comercializa la somatotropina bovina recombinante, bajo el nombre comercial Posilac.

Tiametoxam: El tiametoxam puro es un polvo cristalino blanco, mientras que la apariencia de su preparación química es de gránulos marrones. Tiene las características principales siguientes:

1. Punto de fusión: 139.1°C

2. Tensión de vapor: 6.6×10^{-9} Pa (20°C)

3. Un nuevo tipo de pesticida de amplio espectro altamente efectivo

4. Insecticida neonicotinoide de segunda generación con una mayor actividad

5. Con funciones de intoxicación estomacal e intoxicación por contacto

6. Solubilidad:

- En agua (25°C, g/L): tiametoxam puro): 4.1

- En solventes orgánicos (25°C, g/L): en acetona: 48; en acetato de etilo: 7.0; en octanol: 620 mg/L; en dicloruro de metileno: 110; en metanol: 13; en hexano: 1mg/L; en tolueno: 680mg/L.

7. Toxicidad

- Baja toxicidad

- Sin estímulos en ojos o piel

- La toxicidad oral aguda en ratas es de $LD_{50} = 11563$ mg/kg

Transgénico: es un Organismo Modificado Genéticamente, es decir un organismo vivo que ha sido creado artificialmente modificando sus genes. Esto se realiza empleando técnicas de Ingeniería Genética que consiste en aislar uno o varios genes de un ser vivo (virus, bacteria, vegetal, animal o humano) para introducirlo(s) en el patrimonio genético de otro.

Índice de Siglas y Acrónimos

ADN:	Ácido Desoxirribonucleico.
APHIS-USDA:	United States Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service, en español es Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal del Departamento de Agricultura.
ARENA:	Alianza Republicana Nacionalista de El Salvador.
ASI:	American Seeds, Inc.
AT:	Alimentos Transgénicos.
CCAP:	Centro para Política Agrícola China de la Academia de Ciencias de China.
CENTA:	Centro Nacional de Tecnología Apropiaada.
CDC:	Centro para la Defensa del Consumidor.
CNRS:	National Center for Scientific Research en español es Centro Nacional de Investigación Científica.
CTNBio:	Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad de Brasil.
COPAL:	Corporación Algodonera Salvadoreña.
CONACYT:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
EM:	Empresas Multinacionales.
ETH:	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, conocida en español como Escuela Politécnica Federal de Zúrich.
EPA:	Environmental Protection Agency, en español es Agencia de Protección Ambiental.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.
FDA:	Food and Drug Administration Agencia de Alimentos y Medicamentos.
FST:	Farmer Support Team.
FSI:	Fundación Syngenta India.
IRET:	Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas.
ISAAA:	Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas.
MARN:	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
MAG:	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
MIP:	Manejo Integrado de Plagas.
MIC:	Manejo Integrado de Cultivos.
OMC:	Organización Mundial del Comercio.
OMG:	Organismos Modificados Genéticamente.

PCN:	Partido de Conciliación Nacional.
PDC:	Partido Demócrata Cristiano.
PVD:	Países en Vías de Desarrollo.
R&D:	Research and Development y se traducen al español como: Investigación y Desarrollo.
SAGPyA:	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación Argentina.
SENASA:	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.
TCM:	Total Crop Management, en español es Manejo Total de Cultivos.
UCA:	Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.
UES:	Universidad de El Salvador.
UJMD:	Universidad Doctor José Matías Delgado.
USDA:	Departamento de Agricultura de los EE.UU.

Bibliografía

Autores:

-ANDERSON L. Transgénicos. Ingeniería Genética, Alimentos y Nuestro Medio Ambiente. Madrid, 2001.

-FELIPE ANGEL, Hacia una Ética de los Transgénicos. DEHUIDELA, Derechos Humanos IDELA. Antología número 10, 2004.

-MIGUEL ANGEL RECUERDA GIRELA, Seguridad Alimentaria y Nuevos Alimentos. Régimen Jurídico-Administrativo. Granada, España 2006.

-MIGUEL ALTURE, Riesgos Ambientales de los Cultivos Transgénicos, una evaluación agroecológica; Universidad de California, Berkeley 1997.

Instituciones:

-ACCIÓN ECOLÓGICA, Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo, Red Interamericana de Agricultura y Democracia (RIAD). El ABC de los Organismos Genéticos, Quito 1999.

-ACCIÓN INTERNACIONAL POR LOS RECURSOS GENÉTICOS, El ABC del Patentado de la Vida. Montevideo, Uruguay, 2000.

-CENTRO PARA LA DEFENSORIA DEL CONSUMIDOR, Alimentos y Productos Transgénicos: Beneficios, Riesgos y Regulaciones Estatales. Primera Edición, San Salvador, 2004.

-EQUIPO MAÍZ, Los Transgénicos: que trata de las semillas estériles, los pollos pelones, las vacas superlecheras y otros inventos transgénicos que nos comemos todos los días. Primera edición, El Salvador 2002.

-MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Información Relevante sobre la Situación Actual de la Biotecnología y Bioseguridad, Proyecto "Establecimiento del Marco Nacional sobre Seguridad de la Biotecnología en El Salvador", MARN/PNUMA/GEF. El Salvador, 2004.

Documentos Consultados

- AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY, Capitulo Diecinueve.
- ALICIA DIAMANTE, Una Visión Realista de la Tecnología Moderna y sus Impactos: El Caso de la Biotecnología y la Siembra Directa en Argentina.
- BIOTOOLS B&M LABS S.A. Serie Biogenics, Kits para la detección de GMOs en Alimentos Frescos y Procesados MON 810 TM MAIZE. Identification Kit. Madrid, 2003.
- CARLOS GALPERIN, Los Productos Transgénicos , El Comercio Agrícola y El Impacto sobre el Agro Argentino, Centro de Economía Internacional y Departamento de Investigación Universidad de Belgrano Publicado en: Panorama del Mercosur, N°4, pp.135/168, Buenos Aires: Centro de Economía Internacional.
- JULIAN KINDERLERER, Regulación de la Biotecnología: Necesidades y Dificultades para los países en Desarrollo.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, Propuesta "Reglamento Especial para el Manejo Seguro de los Organismos Genéticamente Modificados", San Salvador, 2005.
- Por qué Biotecnología A.S.A. Biotecnología y Nutrición.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE BIOTECNOLOGÍA, Biotecnología en pocas palabras, Plantas Transgénicas Preguntas y Respuestas, 2000.
- THE PLANT JOURNAL, GM Special Issue, The Release of Genetically Modified Crops into the Environment, 2003.

Legislaciones Consultadas

- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR DE 1983.
- CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, Río de Janeiro, 1992.
- LEY DE MEDIO AMBIENTE DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR.
- LEY DE PROTECCIÓN DEL CONSUMIDOR DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR.

-LEY DE SEMILLAS, DE LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR.

-PROTOCOLO DE CARTAGENA SOBRE LA SEGURIDAD DE LA BIOTECNOLOGÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, Montreal, 2000.

Sitios Web Consultados:

“Alerta Soja Transgenica”: <http://buenasiembra.com.ar/ecologia/agricultura/alerta-soja-transgenica-83.html>

“Alimentos Sanos y Seguros”: http://www.rlc.fao.org/es/nutricion/educa/nb6/css/nb6_10.htm

“Alimentos Transgénicos”: <http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article3175>

“El Algodón bt Invade el Tercer Mundo”:

http://www.ecoportal.net/contenido/Temas_Especiales/Transgenicos/El_algodón_Bt_Invade_el_Tercer_Mundo

“Biopiratería”: <http://www.biotech.bioetica.org/i6.htm><http://www.biotech.bioetica.org/i6.htm>

“Grupo Roble El Salvador, Centro Comercial

Metrocentro”: <http://www.internacional.us.es/uploads/images/blog/ELSALVADOR.jpg><http://www.gruporoble.com/>

Historia del Codex Alimentario”: http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp

“Informe sobre alimentos transgénicos y Biotecnología (III): Impacto en la Biodiversidad, y la nueva generación de alimentos y fármacos OMG”: <http://profesional.medicinatv.com/reportajes/transgenicos3/>

“La Biotecnología, los alimentos y la salud”: <http://www.porquebiotecnologia.com.ar/doc/documentos/pdf/la-biotecnologia-salud.pdf>

“La Vida no es una Patente: Alimentos Transgénicos- Sepa qué Consume”:

www.ecoportal.net/content/view/full/15876

“Los Cultivos Transgénicos en Argentina”:

http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_44.asp?cuaderno=44#arriba

“Maíz Transgénicos, en qué se diferencia del común”:

<http://www.invdes.com.mx/anteriores/Diciembre1999/htm/maiz.html>

“Productos Transgénicos Actualmente en El Mercado”:

http://cls.casa.colostate.edu/CultivosTransgenicos/sp_current.html#greenpeace

“Producción de Soja Mundial 20058/09”:

http://www.agropanorama.com/news/006_junio2008/03_16a20/01_global_ProduccionMundialSoja.htm

“Propiedad Intelectual”:http://www.cinu.org.mx/temas/desarrollo/desecon/prop_intelec.htm

“¿Qué es la OMC?”:http://www.wto.org/spanish/thewto_s/thewto_s.htm

“Registra Monsanto leves ganancias al cierre de su ejercicio”: <http://www.milenio.com/node/298978>

“Resumen Ejecutivo- Situación Mundial de la Comercialización de Cultivos Biotecnológicos/Transgénicos en 2008”:[http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/39/executivesummary/pdf/Brief%2039%20-%20Executive%20Summary%20-%20Spanish%20\(Spain\).pdf](http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/39/executivesummary/pdf/Brief%2039%20-%20Executive%20Summary%20-%20Spanish%20(Spain).pdf)

“Revolución Verde”:<http://dicc.hegoa.efaber.net/listar/mostrar/192>

“Transgénicos en Uruguay, ¿Ganancia para quién?”:

<http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Uruguay/librillo/libro2.html>

“The World Factbook”: www.cia.com

Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas:

<http://www.isaaa.org/RESOURCES/PUBLICATIONS/briefs/default.asp>

Monsanto: www.monsanto.com

Dupont: www.dupont.com

Syngenta: <http://www.syngenta.com/en/index.html>

Bayer: <http://www.bayercropscience.com/bcsweb/cropprotection.nsf/id/FactsFigures>