

**GEOPOLÍTICA DEL ACCESO, USO Y CONTROL DE LAS SEMILLAS EN  
COLOMBIA, 2002 – 2018**

**JORGE ALBERTO LÓPEZ GUZMÁN**



**Universidad  
del Cauca**

**MAESTRÍA EN GOBIERNO Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**2019**

**GEOPOLÍTICA DEL ACCESO, USO Y CONTROL DE LAS SEMILLAS EN  
COLOMBIA, 2002 – 2018**

**JORGE ALBERTO LÓPEZ GUZMÁN**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN  
GOBIERNO Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

**DIRECTOR:  
CARLOS ORTEGA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE DERECHO, CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES  
POPAYÁN, 2019**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	7
PRIMER CAPÍTULO .....	12
GEOPOLÍTICA DE LAS SEMILLAS .....	13
ACTORES DE LA GEOPOLÍTICA DE LAS SEMILLAS .....	19
TRANSNACIONALES .....	20
Agricultura Climáticamente Inteligente .....	24
ENTIDADES DE FINANCIAMIENTO.....	25
Banco Mundial .....	25
Fondo Monetario Internacional.....	26
Organización Mundial del Comercio .....	26
ESTADO.....	27
Régimen de Propiedad sobre Recursos Genéticos en Colombia.....	27
Tratados de Libre Comercio.....	30
COMUNIDADES LOCALES Y CONOCIMIENTOS TRADICIONALES.....	36
LOS DPI COMO GEOESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN CIENTÍFICA Y EXTRACTIVA .....	39
Derechos de Obtentor.....	40
Patentes .....	41
BIOPROSPECCIÓN Y BIOPIRATERÍA: DE LO LEGAL A LO ILEGÍTIMO.....	43
Bioprospección.....	44
Biopiratería.....	45
Estrategias para Controlar la Biopiratería .....	46
A MODO DE CIERRE .....	47
SEGUNDO CAPÍTULO .....	49
QUIEN CONTROLA LAS SEMILLAS, CONTROLA LA VIDA.....	50
LA PRIVATIZACIÓN DE LAS SEMILLAS .....	52
La Entelequia del Desarrollo.....	55
Revolución(es) Verde(s) .....	56
LA LUCHA CONTRA EL HAMBRE Y LA SUBNUTRICIÓN .....	61
Seguridad Alimentaria.....	63
Inseguridad Alimentaria.....	64
Seguridad Alimentaria en Colombia: una aproximación .....	67
ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS .....	72
Microorganismos.....	73
Plantas .....	73

Animales .....	74
Seres Humanos .....	74
RIESGOS, IMPACTOS Y BENEFICIOS .....	75
Principio de Precaución.....	77
A MODO DE CIERRE .....	78
TERCER CAPÍTULO.....	80
CULTIVOS TRANSGÉNICOS.....	81
LOS TRANSGÉNICOS EN AMÉRICA LATINA .....	85
Argentina.....	85
Brasil .....	86
Bolivia.....	86
Chile.....	86
Costa Rica .....	87
Honduras .....	87
Paraguay.....	87
Uruguay.....	88
México.....	88
LOS TRANSGÉNICOS EN COLOMBIA .....	88
Maíz.....	94
Algodón.....	95
Flores Azules.....	98
DEPARTAMENTOS CON MAYOR NÚMERO DE HECTÁREAS CULTIVADAS CON TRANSGÉNICOS EN COLOMBIA.....	99
Departamento de Córdoba.....	99
Departamento del Meta .....	99
Departamento del Tolima.....	100
ALIMENTOS DERIVADOS DE OGM PARA CONSUMO HUMANO EN COLOMBIA .....	102
A MODO DE CIERRE .....	108
CONSIDERACIONES FINALES .....	109
ANEXOS.....	112
REFERENCIAS .....	116

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico</b>	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Mercado de agroquímicos más rentable por país, 2013 (millones de dólares)	21
Gráfico 2. Porcentaje de concentración del mercado de agroquímicos en el mundo por empresas, 2013	21
Gráfico 3. Control del mercado mundial de semillas de cultivos extensivos, 2013	22
Gráfico 4. Control del mercado de semillas vegetales en el mundo por empresas, 2013.	22
Gráfico 5. Beneficios de Ingresos de Cultivos Agrícolas GM 2016 (millones de dólares).	53
Gráfico 6. Beneficios de Ingresos de Cultivos Agrícolas GM 1996-2016 (millones de dólares).	58
Gráfico 7. Prevalencia de la Subnutrición en el Mundo, 2005-2017 (%)	65
Gráfico 8. Número de Personas Subnutridas en el Mundo, 2005-2017 (Valores Anuales, Millones)	66
Gráfico 9. Número de Personas Subnutridas en América del Sur, 2005-2017 (Valores Anuales, Millones).	67
Gráfico 10. Subnutrición en Colombia, 2004-06 a 2014-16 (millones de personas).	72
Gráfico 11. Millones de hectáreas con alimentos genéticamente modificados en el mundo, 1996-2017	82
Gráfico 12. Millones de hectáreas con alimentos genéticamente modificados por país, 2017.	84
Gráfico 13. Solicitudes de Obtención de Variedades Vegetales en Colombia, 2000-2016.	90
Gráfico 14. Número de solicitudes de variedades vegetales en Colombia por especie, 2000-2016	91
Gráfico 15. Porcentaje de solicitudes de Obtención de Variedades Vegetales en Colombia por países, 2000-2016	91
Gráfico 16. Certificados Otorgados de Obtención de Variedades Vegetales en Colombia, 2000-2016.	92
Gráfico 17. Total de Hectáreas de Cultivos Genéticamente Modificados en Colombia, 2002-2018.	93
Gráfico 18. Total de hectáreas de Maíz modificado genéticamente en Colombia, 2002-2018.	95
Gráfico 19. Total de hectáreas de Algodón modificado genéticamente en Colombia, 2002-2018	97
Gráfico 20. Total de hectáreas de Claveles y Rosas Azules modificadas genéticamente en Colombia, 2002-2018	99
Gráfico 21. Número de hectáreas cultivadas con transgénicos en el Departamento de Córdoba, 2010-2018.	99
Gráfico 22. Número de hectáreas cultivadas con transgénicos en el Departamento del Meta, 2010-2018.	100
Gráfico 23. Número de hectáreas cultivadas con transgénicos en el Departamento del Tolima, 2010-2018.	100
Gráfico 24. Número de alimentos derivados de OGM por Empresas Transnacionales para consumo humano en Colombia 2003-2012.	103
Gráfico 25. Número de variedades derivadas de OGM para consumo humano en Colombia 2003-2012.	104
Gráfico 26. Número de variedades GM por Monsanto 2003-2012	105
Gráfico 27. Número de variedades GM por Bayer 2003-2012.	105
Gráfico 28. Número de variedades GM por Syngenta 2003-2012	106
Gráfico 29. Número de variedades GM por DuPont 2003-2012.	106
Gráfico 30: Número de variedades GM por Dow AgroSciences 2003-2012.	107
Gráfico 31: Número de variedades GM por Monsanto y Dow AgroSciences 2003-2012.	107

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tipos de Cultivos Genéticamente Modificados por Países, 2014	84
Tabla 2. Especies de Maíz Modificados Genéticamente que Predominan en Colombia	96
Tabla 3. Cultivos Modificados Genéticamente en Colombia por departamento, 2018.	101

## SIGLAS

**BM:** Banco Mundial  
**CDB:** Convenio Sobre Diversidad Biológica.  
**CSA:** Agricultura Climáticamente Inteligente (siglas en inglés)  
**DPI:** Derechos de Propiedad Intelectual  
**EE.UU:** Estados Unidos de América  
**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés)  
**FMI:** Fondo Monetario Internacional  
**IARC:** Centros de Investigación Agrícola (siglas en inglés)  
**ICA:** Instituto Colombiano Agropecuario  
**ISAAA:** International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications  
**MAVDT:** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
**TLC:** Tratado de Libre Comercio  
**ODM:** Objetivos de Desarrollo del Milenio  
**ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible  
**OGM:** Organismos Genéticamente Modificados  
**OMC:** Organización Mundial del Comercio  
**OMPI:** Organización Mundial de Propiedad Intelectual  
**OMS:** Organización Mundial de la Salud  
**ONU:** Organización de las Naciones Unidas  
**OIT:** Organización Internacional del Trabajo  
**PNAN:** Plan Nacional de Alimentación y Nutrición  
**PIM:** Plan Indicativo Mundial para el Desarrollo de la Agricultura  
**SGSSS:** Sistema General de Seguridad Social en Salud  
**SIC:** Superintendencia de Industria y Comercio  
**TIRFFA:** Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura  
**UPOV:** Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales

## INTRODUCCIÓN

Con la firma y ratificación de convenios, tratados y acuerdos internacionales entre países latinoamericanos con Estados Unidos o potencias europeas en estos últimos diez años, las transnacionales han establecido un rol tan relevante como los mismos Estados, en muchas ocasiones con mayor poder en la toma e imposición de decisiones económicas y políticas, conllevando a que muchas de sus intervenciones científicas se conviertan en actividades extractivas de minerales, recursos biológicos y genéticos y hasta de conocimientos tradicionales en territorios ricos en diversidad cultural, donde la interacción no solo es con las comunidades locales y la biodiversidad, sino con las instituciones gubernamentales y entidades de financiamiento que legitiman y legalizan el quehacer de estas empresas.

Las intervenciones de las transnacionales, ya sean de índole meramente científico o extractivo tienen dos consecuencias principalmente: en un primer momento, la transgresión simbólica y cultural de los territorios, ya que estos empiezan a ser desnaturalizados y convertidos en bancos colmados de minerales o recursos genéticos, donde históricamente se vislumbraban ecosistemas o las dinámicas interculturales de las comunidades. En un segundo momento, las transnacionales empiezan a construir a nivel planetario redes de intervenciones mediadas por los Estados y financiadas por entidades como el Banco Mundial – BM, el Fondo Monetario Internacional – FMI, la Organización Mundial del Comercio – OMC, entre otras.

En consecuencia, aparece una nueva geografía y geopolítica, desdibujándose el medio físico donde se habían desarrollado históricamente las comunidades locales y donde los recursos naturales dejan de ser una ofrenda de la madre tierra o sus deidades, y se convierten en una maldición con un trasfondo económico. Es decir, el desarrollo económico y/o científico liderado por las transnacionales tiene un rostro oculto que se vislumbra en una geopolítica de la biodiversidad por el acceso, uso y control de los recursos naturales, entre ellos las semillas capaces de generar vida y alimentos.

En este sentido, la geopolítica actual, ya no concibe a los Estados como los actores dominantes, sino a las empresas transnacionales, estas se encuentran ejerciendo el rol de

extensión geopolítica que en el siglo pasado ejercieron los Estados, pero esta vez no desde posiciones bélico-militares, sino desde posiciones ético-jurídicas amparadas en geoestrategias como los Derechos de Propiedad Intelectual – DPI, que obtienen su relevancia al estar refugiados en conocimientos científicos y normativas institucionales que en el mayor de los casos provienen de países europeos.

Por lo tanto, la concepción que se trabaja en esta investigación de geopolítica consiste más que en una expansión en términos geográficos y/o físicos propiamente de las transnacionales, en la expansión de sus productos, en este caso de las semillas modificadas genéticamente en los diferentes territorios y comunidades a nivel mundial, como el caso de Colombia donde el acceso, uso y control dependen de la compra de las mismas a un ente certificado y legalmente establecido.

Hace cuatro siglos, Sir Francis Bacon, el célebre filósofo inglés, ya sostenía que el poder yace esencialmente en el conocimiento, puesto que es la fuente de todas las ventajas prácticas, o sea, ni más ni menos de lo que hoy se conoce como competitividad y productividad que permite que las transnacionales ostenten poderío.

Es decir, Bacon ya hablaba de las nociones hegemónicas sobre los DPI que se enlazan estrechamente por un lado, en la concepción de la superioridad del saber científico/tecnológico occidental sobre toda forma de saber diferente, y por el otro, las concepciones liberales del individualismo y de la propiedad privada, a partir del supuesto de que la condición universal para la maximización de la innovación y creatividad humana es la existencia de la gratificación económica, definiéndose un régimen jurídico destinado a proteger como propiedad privada el producto de dicha creatividad (Walsh, Schiwy y Castro-Gómez (Ed.), 2002).

En pocas palabras, los DPI se convierten en herramientas que incentivan la obtención y comercialización de productos innovadores a partir de la utilización del conocimiento científico en sectores como el farmacéutico o el agroalimentario. En particular, los DPI utilizan patentes y derechos de obtentor, para desplegar su poderío sobre las tierras de cultivo, las semillas, las plantas, los principios activos de organismos vivos, los conocimientos tradicionales de las comunidades locales, en definitiva los DPI afectan el



conjunto de elementos que constituyen un medio de subsistencia y de reproducción (Ptqk, 2012).

Es así como las intervenciones de las empresas, son mejor vistas por la opinión pública porque no son bélicas sino a partir de razones científicas sin importar que el trasfondo de la intervención sea el acceso, uso y control de la biodiversidad, sin la utilización explícita de guerras o armas. Por ende, estas empresas ya no atacan con armas bélicas o métodos coercitivos como lo hacían antiguamente los Estados, sino que utilizan otro tipo de herramientas jurídicas que políticamente no se conciben como incorrectas, militarmente no son peligrosas, económicamente son rentables y mediáticamente son bien vistas.

Por lo tanto, los países desarrollados en articulación con las transnacionales, estipulan un imperativo de solidaridad donde se establece una obligación ética y moral de ayudar a los países subdesarrollados a desarrollarse, justificando su intromisión, en nombre del fomento de la ciencia, generando un gigantesco mercado de solidaridad y compasión (Breton, (Ed.), 2010).

Por lo cual, se ha generado un debate entre los intereses económicos de las empresas y los impactos socioambientales y en la salud humana y animal, denunciados por ONG, ecologistas y asociaciones de pequeños productores y consumidores. En cierto modo, puede explicarse la polarización por la falta de transparencia informativa, la falta de participación de los agentes sociales en el desarrollo de las nuevas técnicas de manipulación genética y hasta el exceso de contenido retórico de rigor científico y técnico en los argumentos utilizados que se publican en los medios de comunicación (Herrera y Cazorla, (Eds.), 2004).

En suma, la presente investigación hace énfasis en la evolución de la semillas modificadas genéticamente en Colombia, desde los primeros cultivos que datan del año 2002 hasta el año 2018 donde se tienen los últimos informes sobre el tema, haciendo énfasis en el rol de las empresas transnacionales como actores fundamentales de la geopolítica de las semillas y que ostentan el acceso, uso y control de las mismas.

De igual manera, este trabajo analiza y reflexiona sobre las esferas económicas, políticas, sociales y culturales de las comunidades locales, y su relación con los DPI, vinculando la

biotecnología e ingeniería genética y los regímenes jurídicos, buscando indagar si son eficaces, justos y adecuados, se busca evidenciar algunas de las tensiones colectivas que se han generado y que en muchas ocasiones impiden diálogos sobre lo correcto, equitativo y legítimo o sobre los abusos excesivos, injustos e ilegítimos.

La investigación se divide en tres momentos, con tres capítulos específicos. El primer capítulo, tiene como objetivo conceptualizar y analizar lo que se entiende en la investigación por geopolítica de la biodiversidad y principalmente lo que se entiende por geopolítica de las semillas, describiendo cada uno de los actores que interactúan y colisionan entre sí por el acceso, uso y control de los recursos naturales, y en el caso específico de las semillas como gestoras de vida no solo biológica, sino cultural. De igual manera, se exponen las geoestrategias utilizadas por los actores de la geopolítica de las semillas para intervenir científicamente y extractivamente en los territorios ricos en biodiversidad, en busca de privatizar y comercializar los productos derivados de los recursos genéticos.

El segundo capítulo, pretende exponer hitos que han concebido la biodiversidad y las semillas como elementos susceptibles de modificar genéticamente, y por lo tanto, de comercializar como cualquier producto con aplicabilidad industrial. Posteriormente, se busca develar la relación entre la privatización de las semillas y la lucha contra el hambre y la subnutrición en el mundo a través de la utilización de los Organismos Genéticamente Modificados – OGM. Finalmente, se indaga y describe los riesgos, impactos y beneficios de la utilización de los cultivos transgénicos en la salud humana y animal, el medio ambiente y la biodiversidad.

Finalmente, el tercer capítulo, estipula el rol de Colombia en la geopolítica de las semillas, describiendo y analizando los cultivos genéticamente modificados en el país, haciendo énfasis en el maíz, el algodón y las flores azules, además de establecer los departamentos con mayor número de hectáreas de cultivos transgénicos, lo que permite finalmente visibilizar los alimentos derivados de OGM para consumo humano en Colombia, las empresas transnacionales que los cultivan y el número de variedades que ostentan.

La metodología que se utilizó en la presente investigación, se dividió en dos momentos. En primera instancia, se hizo revisión y análisis documental, sobre el concepto de geopolítica y su reconfiguración actual, en el caso de la investigación ligada a la biodiversidad y a las

semillas. Para esto se utilizó la Biblioteca de la Universidad del Cauca y la Biblioteca Luis Ángel Arango del Banco de la República; además de las bases de datos: EBSCO, e-Libro, Jstor y Scopus.

En segunda instancia, se realizó análisis de datos agregados a partir de la revisión de informes y publicaciones de la FAO, la OMPI, el ISAAA, la SIC, el ICA y AgroBio. Donde se tuvo como objetivo fundamental el comprobar cuantitativamente el rol de los actores de la geopolítica de las semillas en el mundo, en América Latina y en Colombia. Este análisis fue sistematizado y graficado utilizando Microsoft Excel.

Si bien, este es un proyecto de grado para una Maestría en Gobierno y Políticas Públicas, es importante resaltar que no solamente se enfatiza en los enfoques, autores o temáticas que se relacionan con esta disciplina, más bien, este trabajo tiene un enfoque transdisciplinario al involucrar disciplinas y áreas del conocimiento como la biología, la química, la medicina social, el derecho, la antropología, la economía política, la filosofía política y la ciencia política, lo que se evidencia en la indagación y análisis de la investigación.

## **PRIMER CAPÍTULO**

“Las grandes empresas transnacionales no solo atentan contra los intereses genuinos de los países en desarrollo, sino que su acción avasalladora e incontrolada, se da también en los países industrializados, donde se asientan”.

-Salvador Allende

Este capítulo tiene como objetivo, conceptualizar y analizar lo que se entiende en la investigación por geopolítica de la biodiversidad y principalmente lo que se entiende por geopolítica de las semillas, describiendo cada uno de los actores que interactúan y colisionan entre sí por el acceso, uso y control de los recursos naturales, y en el caso específico de las semillas como gestoras de vida no solo biológica, sino cultural. De igual manera, se exponen las geoestrategias utilizadas por los actores de la geopolítica de las semillas para intervenir científicamente y extractivamente, en los territorios ricos en biodiversidad, en busca de privatizar y comercializar los productos derivados de los recursos genéticos.

## GEOPOLÍTICA DE LAS SEMILLAS

Desde tiempos muy remotos, los seres humanos han utilizado los recursos naturales y la diversidad biológica en su beneficio, desde la domesticación de animales y plantas, hasta el mejoramiento de técnicas de cultivo y la creación de nuevos productos. El surgimiento de la agricultura y ganadería fueron los cimientos de las primeras civilizaciones. Tres mil años antes de Cristo se empezó a manipular la leche para fabricar quesos y con la fermentación de granos y uvas aparecieron la cerveza y el vino.

Desde hace unas décadas, el conflicto fundamental que se le presenta al ser humano, es saber cuál es el límite ético entre lo natural y lo intervenible por la inteligencia humana para descubrir, transformar, inventar y crear. El problema ético de la manipulación de la biodiversidad recae en la legitimidad ética de la ciencia y de la tecnología para intervenir el fenómeno de lo viviente y modificarlo, no solo en un nivel controlado de laboratorio, sino también en los espacios de interacción ecológica y descendencia reproductiva (Cely Galindo, 1999).

En consecuencia, es a finales del siglo XIX, con el surgimiento de la biología y la genética moderna, que la agricultura empieza a tener nuevos desarrollos, a través de la utilización de la biotecnología y la ingeniería genética, que logró el mejoramiento y creación de organismos vivos y nuevos productos. Ya para el siglo XX, el desarrollo científico en esta área, se orientó hacia fines como el combate de plagas que azotaban varios cultivos de gran importancia para la seguridad alimentaria y el surgimiento de cultivos modificados genéticamente, que tenían como objetivo luchar contra la crisis de alimentos en el mundo por el incremento desmesurado de la población (Monteagudo, 2014), postulados nada nuevos, ya que en el siglo XVIII, Thomas Robert Malthus (1983), planteó que la población crecería más rápido que la capacidad de alimentarla, lo que generaría una crisis alimentaria causando muertes masivas de las poblaciones pobres.

Es importante resaltar, que tal planteamiento de Malthus fue revertido por los liberales clásicos como David Ricardo (1987), quien postuló que la riqueza crecería más que la población siempre y cuando la forma de producción fuera libre. Contra ambos postulados

Carlos Marx (2014) se resistió, ya que para él, el problema era la división del trabajo entre burgueses y proletarios lo que causaba una acumulación asimétrica entre el trabajador y el dueño de los medios de producción. Entre los planteamientos del malthusianismo, marxismo y liberalismo, es este último quien saldría ganador y marcaría la historia política, económica, cultural y ecológica del mundo hasta la actualidad, principalmente, con la utilización del discurso del desarrollo y de las revoluciones verdes como se explicará más adelante.

Esta economía liberal, guiada en su momento también por preceptos como los de “la mano invisible” de Adam Smith (1983), quien llamo así, a una economía liberal que iba a proveer de equilibrio económico al mundo, no cumplió su promesa, y desgraciadamente “la mano invisible” no ha actuado jamás en interés de la humanidad, sino de los grupos dominantes y privilegiados que acaparan los beneficios, dejando con hambre y subnutrición a las poblaciones subdesarrolladas; siendo el subdesarrollo no solamente la ausencia de desarrollo, sino la consecuencia de un tipo de desarrollo mal dirigido (De Castro, 1972).

En definitiva, cuando se estudia el mapa mundial del hambre y se analizan los factores que condicionan la distribución regional, se pone de manifiesto de la manera más clara, que el hambre colectiva es un fenómeno de orden social, provocado generalmente por un aprovechamiento defectuoso de las posibilidades y recursos naturales, y por una mala distribución de los bienes de consumo así obtenidos. Ante estos hechos, es imposible admitir que el hambre sea un fenómeno natural, lo condicionan mucho más los factores económicos que los factores de carácter geográfico.

Como resultado, esta economía liberal dividió los países entre productores y consumidores, donde unos extraen recursos y los otros los reservan, tales recursos son apetecidos al ser necesarios para la economía capitalista como el petróleo, el gas, el agua dulce, minerales, maderas y alimentos. Este grupo de países reservas son principalmente Brasil, India, Congo, México, Indonesia, Perú, Sudáfrica, Colombia, Venezuela, Madagascar, Nueva Guinea, Malasia, Filipinas y Ecuador (Bloch, 2005).

Estos países se han convertido en reservorios de biodiversidad potencialmente utilizable en el mercado, mientras los países potencia junto a empresas transnacionales tienen el rol de extractores, procesadores y redistribuidores de los recursos biológicos y genéticos mediante

su transformación en productos de consumo, especialmente a través del sistema internacional de DPI. En consecuencia, se ha generado una relación asimétrica de poder entre los países y empresas que extraen los recursos de los territorios megadiversos y los países que resisten o legitiman estas actividades, estableciéndose una nueva dinámica geopolítica en el mundo.

Esta nueva dinámica de la geopolítica, ya no parte de la concepción tradicional que se ha definido como la ciencia que pretende fundar la política nacional o internacional en el estudio sistemático de los factores geográficos, económicos, racionales, culturales y religiosos (Kjellen, 1916), manifestándose una concepción darwinista del Estado con respecto a su medio, considerándolo como un organismo viviente que necesita un espacio para crecer, moverse y tener una forma de vida (Ratzel, 1897) que tiende a engullir o absorber territorios para extenderse y desarrollarse, concibiendo a las instituciones como un esqueleto legal con carne y sangre socio-geográfica (Holdar, 1992).

Esta geopolítica del siglo XX, se caracterizaba porque los Estados competían unos con otros por la ocupación de la mayor superficie terrestre posible, lo que en muchas ocasiones conllevaba a enfrentamientos bélicos (Cairo, 2011) con intereses políticos, legales, económicos, medioambientales, de biodiversidad, comercio internacional, de negocios internacionales, de producción y de consumo (Duque, 2011).

Sin embargo, la geopolítica se ha ido reconfigurando y entre sus muchos intereses se encuentran el acceso, uso y control de la biodiversidad, entendiendo la biodiversidad como: la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte (CDB, 1992). Ya que la biodiversidad tiene valor en cuanto se lo asignan los seres humanos, de ahí se vislumbra una función que puede ser de conservación, aplicación industrial o aprovechamiento comercial (Gómez, 2005).

La geopolítica que predominó en el siglo pasado, ha cambiado, y una de esas nociones es la geopolítica de la biodiversidad, en donde a través de la interacción y colisión de Estados, empresas transnacionales, entidades de financiamiento y comunidades locales, se busca proteger y/o explotar los recursos naturales.

Posterior a la Segunda Guerra Mundial, se afianzó la idea de concebir la biodiversidad como un gran banco de recursos biológicos y genéticos, que eran y siguen siendo la materia prima de las transnacionales, principalmente las farmacéuticas y de alimentos, ocasionando que los territorios y comunidades locales donde se encuentra la diversidad biológica sean afectados en sus significados y sentidos culturales y convertidos en potenciales productivos para la obtención de dinero (Leff, 2005).

Como resultado, se están dando intervenciones científicas y expropiación de recursos biológicos y genéticos, de los que derivan patentes o derechos de obtentor a través de la modificación de la biodiversidad. Es así como las empresas transnacionales se apropian de la riqueza biológica y genética de los países megadiversos para luego intervenir sus territorios con mercados transgénicos, además de apropiarse de sus conocimientos tradicionales, impactar las economías locales y homogenizar el sistema alimentario (López, 2017).

Por lo tanto, la geopolítica de la biodiversidad debe ser entendida como una categoría capaz de reflejar, explicar y analizar los actuales intereses bioeconómicos y actividades biotecnológicas sobre la diversidad biológica de las empresas transnacionales, que son apoyadas por entidades como el FMI, el BM y la OMC, y legitimadas por los Estados a través de la firma y ratificación de convenios, tratados y acuerdos internacionales que permiten la intervención científica y extractiva sobre los recursos naturales.

Esta nueva geopolítica, conforma un contexto de globalización socio-económica y socio-política que conlleva a la desnaturalización de la naturaleza, promoviendo un discurso del desarrollo que finalmente busca naturalizar la mercantilización de la naturaleza, donde se anteponen dos tendencias como la economización de la naturaleza o la ecologización de la economía (Leff, 2005). Más preocupante aun, es la realidad de los países andinos (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) donde se concentran un alto porcentaje de la biodiversidad del planeta y ocupan el primer lugar del mundo en diversidad y endemismo de plantas vasculares, aves, anfibios y vertebrados, siendo además una región de importantes recursos fitogenéticos andinos, amazónicos y costeros que proveen alrededor del 35% de la producción agroalimentaria e industrial del mundo (Gómez, 2005).

Sin embargo, la preocupación no solo es la Región Andina, sino en muchos países del mundo, ya que se pueden identificar 34 subregiones donde sobreviven el 75% de los mamíferos, aves



y anfibios del planeta que están amenazados por parte de las empresas transnacionales, dentro de un hábitat que cubre solamente el 2,3% de la superficie terrestre. Dos factores determinan la importancia de estas áreas: el número de especies endémicas (aquellas que no se encuentran en otro lugar) y el grado de amenaza que sufren. Estas subregiones son:

<b>Continente</b>	<b>Lugar</b>
América	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Andes Tropicales</li> <li>• Tumbes-Chocó-Magdalena (Panamá, Colombia, Ecuador, Perú).</li> <li>• El bosque Atlántico (Brasil, Paraguay, Argentina).</li> <li>• El bosque Cerrado (Brasil).</li> <li>• Los bosques de Valdivia – con lluvia invernal (Valdivianos) (Chile).</li> <li>• Mesoamérica (Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belice, México).</li> <li>• Las Islas del Caribe.</li> <li>• La provincia florística de California.</li> <li>• Los bosques Madrean, con “Pine-Oak” (México, Estados Unidos)</li> </ul>
África	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los bosques Guineanos, de África del Oeste.</li> <li>• La región florística del Cabo (Sudáfrica).</li> <li>• El Karoo suculento (Sudáfrica y Namibia).</li> <li>• Madagascar y las islas del Océano Indico.</li> <li>• Los bosques costeros de Africa del Este.</li> <li>• La llamada “afromontana” del Este.</li> <li>• Maputoland-Pondoland-Albany (Sudáfrica, Swazilandia, y Mozambique).</li> <li>• El llamado “Cuerno de África”.</li> </ul>
Europa y África	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las cuenca Mediterránea</li> </ul>
Asia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Cáucaso.</li> <li>• Los Ghats del Oeste y Sri Lanka (India y Sri Lanka).</li> <li>• Las Montañas de China Sudeste.</li> <li>• Los Sunderbands (Indonesia, Malasia y Brunei).</li> <li>• Walleacea (en Indonesia).</li> <li>• Las Filipinas.</li> <li>• El Himalaya.</li> <li>• El Indo-Burma.</li> <li>• La región Irano-Anatolian.</li> <li>• Las Montañas de Asia Central.</li> <li>• Japón</li> </ul>
Oceanía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Australia Sudoeste.</li> <li>• Nueva Caledonia.</li> <li>• Nueva Zelanda.</li> <li>• La Polinesia-Micronesia (que incluye a Hawái).</li> <li>• Las Islas Melanesias del Este</li> </ul>

Fuente: Bloch, 2005: 75-76.

Las amenazas en estos lugares incluyen la posibilidad de la destrucción del hábitat, gracias a la explotación directa de las especies para proveer comida, medicinas y comercio, lo que

implica una modificación geopolítica en el tablero internacional del siglo XXI, principalmente cuando se habla del sistema alimentario y agroindustrial.

De la misma forma, se está dando una geopolítica no solo sobre la biodiversidad, sino sobre las semillas para el surtimiento de alimentos, que empiezan a ser modificadas genéticamente y protegidas mediante DPI, lo que impide que las comunidades utilicen las semillas nativas o criollas que históricamente guardaban posterior a cada cosecha.

Dada la centralidad de las semillas en esta investigación, es importante aclarar la terminología que se usa para referirse a ellas. Las semillas nativas —también llamadas originarias— son aquellas cuyo centro de origen se encuentra en la misma región en la que son cultivadas. Las semillas criollas no son necesariamente originarias de una región, pero los agricultores las han adaptado al clima y a las condiciones ambientales de sus huertas y parcelas. En la expresión semillas criollas también incluimos las semillas creolizadas o semillas mejoradas que fueron adaptadas por los agricultores a las condiciones ecosistémicas de sus huertas, parcelas y territorios, así como cruzadas intencional o accidentalmente con otras variedades criollas (Hernández y Gutiérrez, 2019).

El debate y la movilización social relacionados con los conflictos de semillas se han concentrado en exigir el etiquetado de productos transgénicos, evaluar los efectos de estos en la salud y el medio ambiente, o estudiar los modelos de gobernanza utilizados para su regulación (Kinchy, 2012; Parthasarathy, 2017). Algunos de estos análisis han vinculado la creación de leyes de semillas y el uso de semillas transgénicas con procesos de acumulación a través del despojo (Harvey, 2004) de la diversidad genética. Sin embargo, entender el proceso histórico, ideológico y macroeconómico que ostentan un grupo de actores alrededor del acceso, uso y control de las semillas, es lo que convoca esta investigación, como se explicará en los diferentes capítulos.

En suma, la geopolítica de las semillas debe ser entendida como una categoría capaz de explicar y ejemplificar el rol de las empresas transnacionales en relación con la siembra y comercialización de cultivos transgénicos en el mundo, donde los territorios se convierten en monocultivos de especies modificadas genéticamente y que además necesitan de un conjunto de sustancias químicas para poder sobrevivir. Esto quiere decir, que las transnacionales, apoyadas por los Estados y entidades de financiamiento, tienen el monopolio del sistema

alimentario, ya que no solo tienen el acceso, uso y control de las semillas, sino del conjunto de sustancias que deben utilizarse para la agricultura, y controlando el sistema alimentario controlan la vida biológica de las personas.

Es decir, la vida biológica de la población no solamente está siendo regulada ni intervenida por el Estado como lo planteaba Michael Foucault (1992) con la “biopolítica”, sino que se está dando una geopolítica de la biodiversidad y de las semillas en donde los recursos naturales necesarios para la sobrevivencia de la población están siendo manejados y utilizados por empresas transnacionales, ocasionando que la vida biológica de los seres humanos y la vida biológica de las especies naturales y ecosistemas, estén en riesgo de desaparecer o de volverse limitados o sea de darse lo que Giorgio Agamben (2003) llamó la “tanatopolítica“, ya no con el caso del soberano y la decisión sobre la vida suprimible, sino la potestad de las empresas transnacionales sobre la intervención y manipulación de la biodiversidad necesaria para la subsistencia de los seres vivos.

Es decir, la concepción de la geopolítica de la biodiversidad y de las semillas es una forma actual de comprender la fecundidad, la morbilidad y la mortalidad<sup>1</sup> de la diversidad biológica; ya que las transnacionales ostentan las patentes de fármacos para el control o cura de enfermedades o los derechos de obtentor de semillas transgénicas para la agricultura, convirtiéndose estos productos protegidos y privatizados en necesarios para la vida u obligatorias para el sistema alimentario.

## **ACTORES DE LA GEOPOLÍTICA DE LAS SEMILLAS**

Las grandes zonas de hambre endémica en el mundo corresponden exactamente a las antiguas zonas dominadas geopolíticamente, como los territorios africanos, asiáticos y latinoamericanos, zonas dedicadas a la producción de materias primas destinadas a alimentar las industrias europeas y norteamericanas. Sin una política que permita a los territorios dominados satisfacer sus necesidades biológicas no se puede esperar una solución al problema del hambre en el mundo.

---

<sup>1</sup> Un informe de la OMS señaló que 16 millones de personas mueren cada año en todo el mundo simplemente porque carecen de medicamentos (Bloch, 2005).

Teniendo en cuenta que la categoría transversal en la presente investigación es la geopolítica de las semillas, a continuación se exponen los actores que hacen parte de la misma, como lo son las Empresas Transnacionales, los Estados, las Entidades de Financiamientos y las Comunidades Locales.

## **TRANSNACIONALES**

El desarrollo en los países subdesarrollados está determinado por la dominación de las metrópolis, lo cual remite al problema nacional y por las relaciones sociales de producción internas de los países, manteniendo una fuente agrícola, abastecedora de materias primas y alimentos. Desde 1960, el protagonismo de las empresas transnacionales en las economías dependientes de otros países, permitió el desarrollo de casas matriz filiales que utilizaban mano de obra barata y abundante y legislaciones convenientes a sus intereses bajo el mito de que todo capital extranjero es favorable (Cárdenas, 1986).

No hay duda, de que las crecientes actividades de las empresas transnacionales en los territorios de los países subdesarrollados o tercermundistas, constituyen una amenaza real a la soberanía nacional de estos países, como consecuencia de la penetración de que son objeto, aumenta de manera peligrosa su grado de dependencia respecto a los países capitalistas desarrollados (Castro, 1983). En este contexto, es importante reseñar el nombre de las principales transnacionales que han generado históricamente dependencia alimentaria en el mundo (Roa Avendaño y Navas Camacho, (Coord.) 2001: 53):

- **Transnacionales de los agrotóxicos:** Monsanto, Syngenta (Novartis/ AstraZeneca), Aventis (Rhone – Poulenc / AgrEvo), DuPont, Bayer, Basf (American Cyanamid), Dow AgroSciences.
- **Transnacionales que se han adueñado del germoplasma y de conocimiento de las comunidades tradicionales:** DuPont, Pioneer Hi-Breed Intl., Monsanto, Aventis, Limagrain, KWS Alliance, Syngenta, Advanta (Zeneca).
- **Transnacionales que acoplan y transforman la materia prima y conforman la gran industria de alimentos:** Nestlé, Navisco Royal, Cicolac, Quaker, Kellogg's, La Rosa.

Se calculó en el 2008, que diez de estas empresas controlaban el 77% del mercado de las semillas. De estas, solo tres, Monsanto, DuPont y Syngenta, controlaban el 47,5 del mercado. Además, 82% de estas semillas estaban protegidas bajo DPI, 78% corresponde a cultivos

agrícolas, 17% a vegetales y flores, y 4% a pastos y leguminosas forrajeras (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

Para el 2013, los 10 principales mercados de agroquímicos en el mundo sumaban un total de ingresos anuales de \$37.346 millones de dólares, lo que equivalía al 69% del total, ya que el 31% restante equivalía al resto de países, que en total complementaban \$54.208 millones de dólares. Este mercado estaba valuado en 5.634 millones de dólares o 14% del mercado mundial de semillas. De igual manera, diez países han concentrado el 69% del total de las ventas mundiales de agroquímicos (Grupo, ETC, 2015b) (ver gráfico 1).

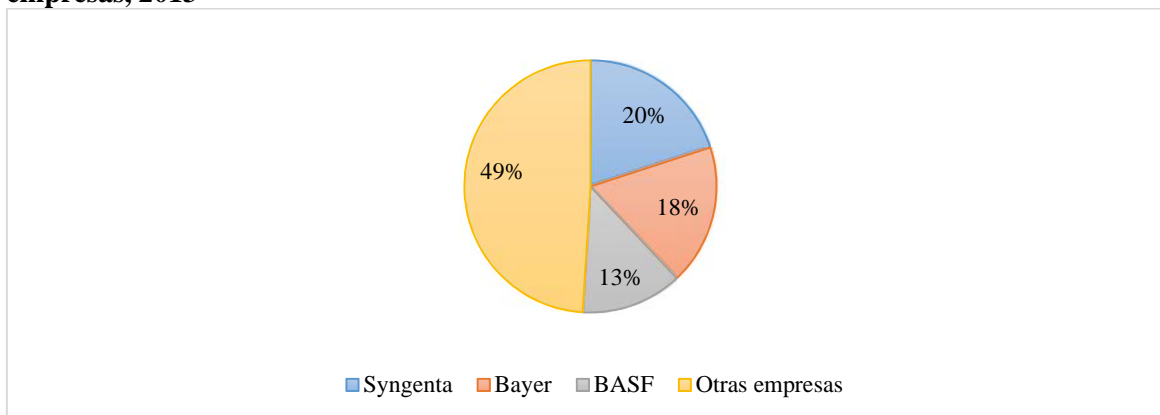
**Gráfico 1. Mercado de agroquímicos más rentable por país, 2013 (millones de dólares)**



Fuente: elaboración propia con base en información de Grupo ETC, 2015b.

De igual manera, tres empresas controlaban en el 2013 el mercado de los agroquímicos en el mundo, con un 51%. Syngenta con el 20%, Bayer con 18% y Basf con 13% (ver gráfico 2).

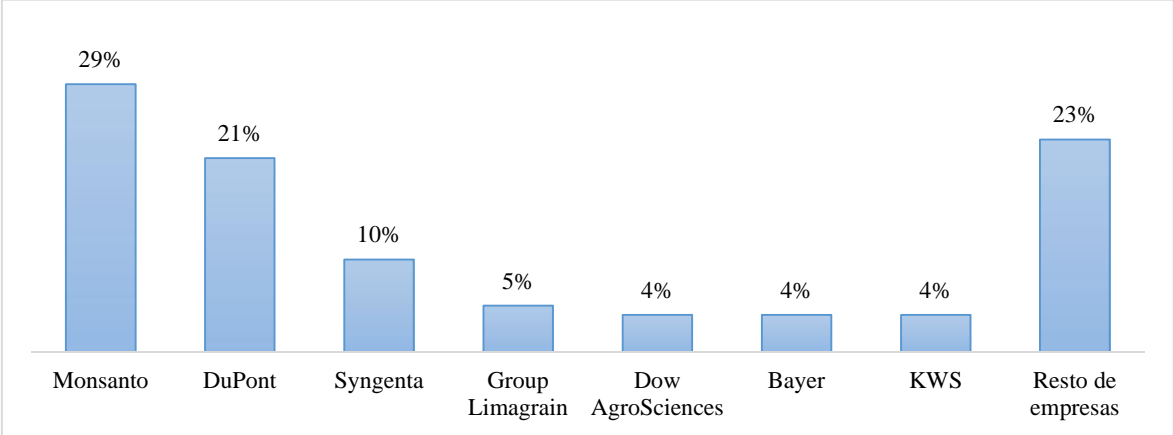
**Gráfico 2. Porcentaje de concentración del mercado de agroquímicos en el mundo por empresas, 2013**



Fuente: elaboración propia con base información Grupo ETC, 2015b.

Asimismo, tres empresas (Monsanto, DuPont y Syngenta) para el año 2013 controlaban el 60% del mercado de las semillas de cultivo extensivo. El término de semillas de cultivo extensivo hace referencia a los principales granos comerciales destinados a la producción de forrajes, azúcar, aceites y/o fibras (esto es, no vegetales ni hortalizas) El mercado de semillas para cultivos de este tipo estaba evaluado en 33.900 millones de dólares en 2013, es decir, el 86% del valor total del mercado mundial de semillas en ese mismo año (ver gráfico 3).

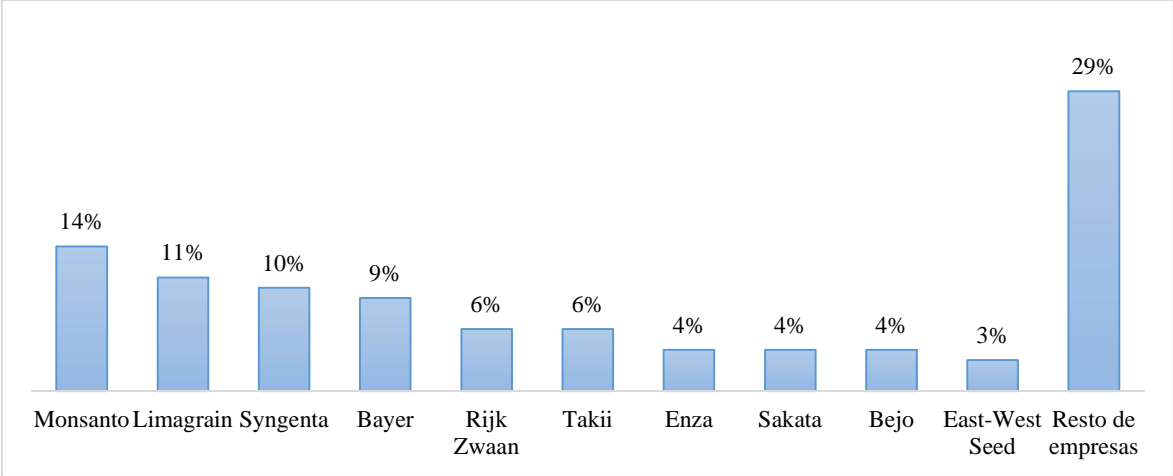
**Gráfico 3. Control del mercado mundial de semillas de cultivos extensivos, 2013**



Fuente: elaboración propia con base en información de Grupo ETC, 2015b.

Igualmente, cuatro grandes empresas concentraban para el 2013, el 43% del mercado mundial de semillas vegetales. Entre las cuatro principales empresas, solo Limagrain no conforma una de las grandes transnacionales. Las primeras diez concentran el 70% del mercado de semillas de vegetales (Grupo, ETC, 2015b) (ver gráfico 4).

**Gráfico 4. Control del mercado de semillas vegetales en el mundo por empresas, 2013**



Fuente: elaboración propia con base en información de Grupo ETC, 2015b.

Las negociaciones en torno a posibles fusiones de las transnacionales están ocurriendo en todo el sector de los agronegocios desde hace unos años. Para junio de 2015 Monsanto ofreció una cifra de 45 mil millones de dólares para adquirir Syngenta, aunque la oferta fue rechazada dos veces por Syngenta, de haberse realizado la empresa que se había engendrado hubiera controlado el 45% del mercado mundial de semillas comerciales y el 30% de pesticidas (Grupo ETC, 2015b).

Para el año 2016 se anunció la adquisición de la empresa estadounidense Monsanto por parte del gigante alemán de productos farmacéuticos Bayer quien la compró por un valor estimado de 63.000 millones de dólares, siendo la adquisición extranjera más grande jamás realizada por una empresa alemana, este trato se cerró en el año 2018 (*Forbes*, junio, 4 de 2018).

El objetivo de Bayer era disipar la polémica que rodea a la empresa estadounidense, que es sinónimo para sus detractores de las peores facetas de la agroquímica y asociada a una serie de acciones judiciales. Pero la operación es meramente cosmética, las marcas pertenecientes a Monsanto conservarán sus nombres, como Dekalb (semillas de maíz y colza), De Ruitter (semillas hortícolas) o Round Up (más conocido como glifosato), un controvertido herbicida acusado de ser nocivo para la salud.

De igual manera, en el 2017, la compañía estadounidense Dow Chemical se fusionó con su compatriota DuPont, y la china ChemChina compró la empresa suiza Syngenta por 43.000 millones de dólares, dos operaciones que preocuparon a los defensores del medioambiente.

Actualmente, los tres nuevos conglomerados transnacionales son: DowDupont, ChemChina-Syngenta y Bayer que controlan más del 60% del mercado de las semillas y de agroquímicos y suministran casi todos los OGM y tendrán la mayoría de las patentes y derechos de obtentor sobre las plantas en el mundo (*Portafolio*, junio 7 de 2018). La compra de Monsanto por parte de Bayer hizo que esta empresa se volviera más fuerte en la producción y certificación de otro tipo de semillas para países como Colombia. Las de arroz serán vitales para la firma, según cifras del Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, el número de hectáreas alcanzó a ser de 448.418 durante el 2017 y podrían crecer considerablemente. Es un mercado con oportunidades, pero se requiere de mucho cuidado, pues recurrentemente con este tipo de

uniones lo que termina por pasar es que se convierten en monopolios económicos (*El Colombiano*, 7 de junio de 2018).

### **Agricultura Climáticamente Inteligente**

Los diez principales cultivos del mundo (cebada, mandioca, maíz, palma aceitera, colza, arroz, sorgo, soya, caña de azúcar y trigo) representan el 83% de todas las calorías producidas en las tierras de cultivo. Por eso, entender qué tanto puede afectarlos el cambio climático se ha convertido en una tarea urgente para investigadores de todo el mundo y principalmente para las transnacionales de agroquímicos (*El Espectador*, 4 de junio de 2019).

En este contexto, una de las técnicas que las transnacionales se encuentran utilizando para mitigar los impactos del cambio climático es la Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA, siglas en inglés) que constituye un enfoque que ayuda a orientar las acciones necesarias para transformar y reorientar los sistemas agrícolas a fin de apoyar de forma eficaz el desarrollo y garantizar la seguridad alimentaria en el contexto del cambio climático. La CSA persigue tres objetivos principales: el aumento sostenible de la productividad y los ingresos agrícolas, la adaptación y la creación de resiliencia ante el cambio climático, y la reducción y/o absorción de gases de efecto invernadero (FAO, 2019).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) desarrolló el concepto de la CSA como una forma para integrar de manera explícita las agendas de la agricultura, la seguridad alimentaria y el cambio climático. La Alianza Global para la Agricultura Climáticamente Inteligente – GACSA fue presentada de manera oficial por el Secretario de Estado y el Secretario de Agricultura del Gobierno de EE.UU durante la Cumbre sobre Cambio Climático de 2014. Los más de 100 miembros de la GACSA incluyen 22 gobiernos nacionales, grupos de influencia de las agroindustrias, (la mayoría provenientes de la industria de los fertilizantes), instituciones internacionales relacionadas con la agricultura (incluyendo el consorcio del CGIAR y la FAO, que alberga la unidad de facilitación de la GACSA), universidades y organizaciones no gubernamentales (Grupo ETC, 2015a). A continuación se presentan la relación de las seis grandes empresas transnacionales a 2015 con la CSA.



<b>Transnacional</b>	<b>Descripción/Socios</b>	<b>Conexión con la Agricultura Climáticamente Inteligente</b>
Monsanto	Cinco años de sociedad en I&D con Synthetic Genomics; alianza entre BioAg y Novozymes para comercializar microbianos para agricultura.	Co-Presidencia del programa de Agricultura Climáticamente Inteligente para la Iniciativa para las Tecnologías Bajas en Carbono del Consejo Mundial de Negocios (WBCSD)
DuPont	Adquirió Taxon Biosciences para la producción industrial de microbianos	Miembro del programa “Climate-Smart”, de la Iniciativa para las Tecnologías Bajas en Carbono del Consejo Mundial de Negocios
Syngenta	I&D sobre la tolerancia a la sequía inducida por agroquímicos con la Universidad de California - Riverside	Miembro del WBCSD. Iniciativa de la Fundación Syngenta en Kenia y Ruanda: “Índice de Seguros para Cultivos Climáticamente Inteligentes”; los agricultores asegurados pueden comprar semillas certificadas e invertir en fertilizantes.
Dow AgroSciences	Synthace, Ltd. para desarrollo de microbianos, soya tolerante al estrés de Arcadia Biosciences y Bioceres	Miembro del programa “Climate-Smart” en la Iniciativa para las Tecnologías Bajas en Carbono del Consejo Mundial de Negocios (WBCSD) (WBCSD).
Bayer	Acuerdo en I&D con KeyGene (Wageningen, Holanda) para desarrollo de rasgos mediante la mutagénesis molecular	Socio en la iniciativa “Asian-German Better Rice Initiative,” una iniciativa explícita de Agricultura Climáticamente Inteligente mediante CropLife, parte de la Alianza Norteamericana para la Agricultura Climáticamente Inteligente.
BASF	Tiene sociedad para I&D con Evolva, Genomatica y Amyris; También con Monsanto para diseñar rutas genéticas para el maíz y otros cultivos para la tolerancia al estrés.	Miembro de WBCSD. Socio en la iniciativa “Asian-German Better Rice Initiative,” una iniciativa explícita de ACI.

Fuente: Grupo ETC, 2015a.

## **ENTIDADES DE FINANCIAMIENTO**

Cuando se estipula que la geopolítica de las semillas no ha sido posible sin el apoyo de las entidades de financiamiento como el FMI, BM y OMC, es porque son entidades que se extienden por todo el mundo y cuya acción ha dejado una mancha de sangre y horror entre diversos pueblos de la tierra. Estas entidades tienen las siguientes características en relación con la investigación (Vega Cantor, 2007: 71, 72, 73):

### **Banco Mundial**

El Banco Mundial, creado en 1944, tiene su sede en Washington y cuenta con 181 países miembros. El noventa por ciento de las decenas de miles de millones de dólares que otorga como créditos para fomento de inversiones se destinan a proyectos de las grandes empresas transnacionales (petroleras, eléctricas y químicas esencialmente) que empobrecen los

recursos naturales, contaminan el medio ambiente, envenenan las aguas, erosionan las tierras y destruyen a las comunidades locales. Las acciones criminales del BM se han diversificado notablemente en las últimas décadas: se iniciaron con la destrucción de las economías locales, con el impulso de la Primera Revolución Verde, lo que significó la ruina de millones de pequeños campesinos y productores en Asia, África y América Latina.

### **Fondo Monetario Internacional**

El Fondo Monetario Internacional, fue creado en 1945 por Bretton Woods, tiene su sede en Washington, hacen parte 183 países. El poder de decisión está concentrado en los países del G7 que tienen el 43% de los votos, y su presidente pertenece a un país de Europa Occidental o de los Estados Unidos, que se encuentra ligado a los grandes bancos o a las transnacionales. Entre las acciones más notables del FMI sobresalen los Planes de Ajuste Estructural que se imponen autoritariamente a los países pobres para obligarlos a abrir sus economías a la exportación y para que paguen cumplidamente su deuda externa.

### **Organización Mundial del Comercio**

La Organización Mundial del Comercio, fue creada en 1995 y tiene su sede en Ginebra y de ella forman parte 145 países. Ha sido empleada para imponer políticas comerciales, de inversiones e impulsar la desregulación de las economías nacionales. La OMC administra y ejecuta unos veinte acuerdos comerciales, entre ellos el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios, el Acuerdo sobre la Agricultura y el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio. Desde su origen ha sido el terreno privilegiado de actuación de las transnacionales y de los países potencia. Incluso, las disposiciones vigentes en la OMC y su previsible ampliación a todos los ámbitos de la vida social pueden convertir en definitivos los “programas de ajuste estructural” del BM y del FMI.

Estas tres entidades tienen aspectos en común con la geopolítica de las semillas, como su relación con las Revoluciones Verdes, su dependencia con las dinámicas financieras de las transnacionales y la imposición de políticas sobre DPI a los países firmantes de Tratados de Libre Comercio – TLC. Además, la deuda externa se ha convertido en el instrumento más

poderoso para subordinar a un país, para hacerlo perder su soberanía y su independencia, y el BM y el FMI son los principales instrumentos para someterlo, con su staff de neoliberales dispuestos a imponer, por los medios que sean necesarios los intereses geopolíticos.

## **ESTADO**

El Estado, más que estar constituido por una institucionalidad, responde a visiones, intereses y prácticas de los grupos particulares que tienen el acceso para ser Estado, para hablar y decidir en nombre del él. Desde este punto de vista, los gobiernos y las administraciones no tienen un control hegemónico del Estado, ya que este se mantiene a través de negociaciones diversas con grupos específicos como entidades de financiamiento o empresas transnacionales.

El Estado en esta investigación, se entiende más que como un conjunto de leyes e instituciones orientadas a garantizar el orden y la seguridad, como un conjunto de dispositivos sociales y culturales (Serje, 2011), es decir, como conjunto de artefactos discursivos a partir de los cuales se define su lógica gubernamental, como lo expone Foucault (2006), que lo convierte en un actor mediador y con debilidad en la toma de decisiones alrededor de la intervención científica y extractiva sobre sus propios recursos naturales.

En este contexto, Estados como el colombiano, han modificado las leyes de semillas, adecuándolas a las necesidades de las transnacionales y del mercado global, que buscan entregar a un puñado de empresas el control sobre la agricultura y el sistema alimentario. Estas decisiones incluyen normas de derechos de obtentor sobre variedades vegetales y patentes derivadas de recursos biológicos y genéticos, normas de control y certificación obligatoria de la agricultura orgánica, de registro y certificación de semillas y normas de bioseguridad que faciliten el comercio de semillas transgénicas.

### **Régimen de Propiedad sobre Recursos Genéticos en Colombia**

Como se expone en el siguiente análisis las normas con mayor relevancia en esta materia, luego de la Constitución Política, provienen del Derecho Internacional y de la legislación del ámbito regional andino.

### *Constitución Política de 1991*

En el marco de la Carta Constitucional de 1991, corresponde al Estado la regulación de la salida e ingreso del país de recursos biológicos y genéticos, así como su utilización de acuerdo con el interés nacional (Art. 81, C.P.). Las obligaciones del Estado colombiano en relación con los recursos biológicos y genéticos se inscriben en un marco constitucional que resalta la protección de los bienes ambientales como supuesto de vida y de la organización social. Así, la Constitución impone la obligación de proteger la diversidad e integridad del ambiente (Art. 79, C.P.), de conservar las áreas de especial importancia ecológica (Art.79, C.P.), de planificar el aprovechamiento de los recursos naturales garantizando el desarrollo sostenible (Art. 80, C.P.), de cooperar con otras naciones en la protección de los ecosistemas en zonas fronterizas (Art. 80, C.P.), y de garantizar la participación ciudadana en las acciones del Estado que comprometan el derecho al ambiente sano. No menos importante es la identificación de que la protección de la riqueza natural y cultural de la nación es responsabilidad del Estado y de los particulares (Art.8 y Art.95, numeral 8, C.P.).

En su conjunto, el marco para la protección jurídica sobre recursos biológicos y genéticos y el conocimiento asociado a tales recursos establecido en la Constitución Política reconoce la diversidad étnica y cultural de la nación (Art. 7, C.P.). En forma consistente, la Constitución obliga a que la explotación de los recursos naturales en territorios de minorías étnicas se realice sin desmedro de su integridad cultural, social y económica y con la participación de las comunidades (Art. 330, C.P.). En consecuencia, el aprovechamiento de recursos biológicos y genéticos o de conocimiento asociado debe plantearse dentro del respeto y materialización efectiva de estos principios.

### *La legislación*

Posterior a la expedición de la Constitución Política de 1991, la Ley 99 de 1993, especificó aún más las obligaciones del Estado en materia de recursos biológicos y genéticos y las entidades responsables, al señalar como organismo rector de la política ambiental al hoy transformado Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, ubicó entre sus funciones la protección y manejo de los recursos naturales y en particular de los recursos biológicos y genéticos del país (Art. 5, numerales 20, 21 y 38). Se destacan

funciones consistentes en organizar el inventario nacional de la biodiversidad y de los recursos biológicos y genéticos, regular la obtención, uso, manejo, investigación, importación, exportación, así como la distribución y comercio de especies y estirpes de fauna y flora.

Igualmente, después de la Constitución Política, la Ley 165 de 1994 reguló explícitamente derechos en materia de recursos biológicos y genéticos. Por medio de esta ley, Colombia ratificó el Convenio de Diversidad Biológica – CDB, con lo cual este instrumento de derecho internacional entro a formar parte de la legislación colombiana. Como se explicará más adelante, el CDB reconoce la soberanía de los países sobre sus recursos en esta materia.

Desde hace varios años, Colombia viene adecuando estas normas de propiedad intelectual e implementando normas sanitarias de certificación de semillas para el control de la producción agrícola y normas de bioseguridad para los cultivos modificados genéticamente, ajustándose a los estándares legales impuestos por los TLC firmados con Estados Unidos y la Unión Europea. Entre estas normas se destacan (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015; Varea, A. (Edición y Compilación), 1997):

- La Decisión 344/93 por la cual se establece que los países miembros otorgarán patentes para las invenciones que sean de productos o procedimiento en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial. Conviene resaltar, que las comunidades locales según la Decisión 344 no podría patentar, ya que el conocimiento de las comunidades se transmite de generación en generación, lo que impide que cumpla con los requisitos de novedad y nivel inventivo.
- La Decisión 345/93 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), sobre el Régimen Común de Derechos de Obtentores Vegetales. Esta norma protege los derechos de los fitomejoradores mediante la aplicación de los lineamientos de la Unión para la Protección de Obtentores Vegetales (UPOV). Estableciendo que los países miembros otorgaran certificados de obtentor a las personas que hayan creado variedades vegetales, cuando estas sean nuevas, homogéneas, distinguibles y estables. En efecto, las comunidades locales no pueden cumplir con los requisitos para proteger mediante derechos de obtentor, ya que los procesos de mejoramiento que hacen estos grupos humanos no son estéticos, ni son el resultado único de la manipulación humana, sino que se dinamizan también con procesos evolutivos naturales de las mismas especies y actividades, lo que genera que las variedades no sean homogéneas ni estables, sino que estén sujetas a nuevos y constantes cruces por vía natural, nueva y cambiante composición genética, este hecho restringe a las comunidades para optar a títulos de obtentores de variedades vegetales.
- La Ley 1032/2006, que modifica el artículo 306 del Código Penal, se refiere a la usurpación de derechos de propiedad industrial y derechos de obtentores de variedades vegetales. Dice: “el que fraudulentamente usurpe derechos de obtentor de variedad vegetal, protegidos legalmente o similarmente confundibles con uno protegido legalmente, incurrirá en prisión

de 4 a 8 años y multa de 26,6 a 1500 salarios mínimos legales mensuales vigentes”. Esta norma, que ha pasado casi desapercibida en Colombia, es extremadamente lesiva, puesto que pretende que todos los agricultores utilicen solo semillas registradas y certificadas y finalmente volver ilegales a las semillas criollas (nativas) y criminalizar su uso.

- La Resolución 187/2006 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) reglamenta la producción, procesamiento, certificación, comercialización y control de la producción agropecuaria ecológica.

En consecuencia, esta normativa pretende controlar y establecer restricción para los agricultores colombianos sobre las semillas, obligándolos a que se registren ante el ICA y que sean certificados por una entidad autorizada, transfiriendo el acceso, uso y control a las empresas transnacionales certificadoras y comercializadoras.

### *Consentimiento Informado Previo*

El Estado también ha adquirido compromisos adicionales derivados de la ratificación del Convenio 169 de 1989 de la Organización Internacional del Trabajo – OIT y del propio CDB. Las estipulaciones de la Ley 21 de 1991, con la cual se ratificó el Convenio 169 obliga a los gobiernos a consultar previamente, en buena fe, a las comunidades locales cuando se trate de autorizar exploración o explotación de recursos naturales, y consagra el derecho de las comunidades a decidir sobre sus propias prioridades en lo que atañe a su desarrollo.

No obstante, las normas que se han dictado sobre consulta en general resultan insuficientes para garantizar la participación efectiva de las comunidades en materia de bioprospección, aprovechamiento y eventual uso industrial de sus conocimientos y recursos biológicos. Las normas que regulan la consulta previa como el decreto 1320 de 1998 prevé la realización de la consulta en una sola reunión con los representantes de las comunidades, incluso si son varias las comunidades involucradas, a menos que no haya entendimiento entre ellas.

### **Tratados de Libre Comercio**

En efecto, los Estados juegan un rol fundamental en la intervención y apropiación de la biodiversidad por parte de las transnacionales. Los Estados se convierten en un mediador que a través de TLC o políticas internacionales buscan eliminar regímenes de protección nacional de los recursos naturales, convirtiéndose en legitimadores de la privatización y

comercialización de sus propios recursos, en donde las empresas adquieren total potestad para modificar y comercializar productos derivados de la biodiversidad.

La firma de acuerdos y de tratados de libre comercio persigue la apropiación, “pacífica” y “consentida”, de los principales recursos naturales de los que pueda disponer un determinado país, para que los capitalistas de los países dominantes puedan apropiarse directamente de ellos sin ningún tipo de obstáculo (Vega Cantor, 2007: 75).

Por su importancia estratégica para la región andina, las negociaciones sobre propiedad intelectual en relación con la biodiversidad en los TLC con Estados Unidos y la Unión Europea, revelan una de las facetas de la profunda crisis que atraviesa el proceso de integración del área andina. Dos posiciones dividen a los países en esta materia: para Bolivia no es posible considerar la agricultura, el medio ambiente, la biodiversidad o los conocimientos tradicionales como simple mercancía. Ecuador, por su parte, prohíbe en su Constitución la privatización de la biodiversidad y de los conocimientos tradicionales. En cambio, en Colombia y Perú defienden a toda costa la facilitación de acceso y protección de los DPI por parte de empresas transnacionales (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

Lo novedoso del TLC con Estados Unidos en relación con la biodiversidad en los países andinos radica principalmente en la facilitación del acceso a recursos genéticos y en el patentamiento de nuevas variedades vegetales y animales. Ello significa modificar las decisiones andinas existentes. En consecuencia, la Decisión Andina 391 de 1996 rechazó, la invención asociada a los seres vivos y sus partes, tal como se encuentran en la naturaleza, así como los procesos biológicos naturales o el material genético existente, además prohíbe patentar plantas y animales y los procedimientos esencialmente biológicos de acuerdo con los aspectos de DPI relacionados con el comercio (CAN, 1996).

Otro aspecto que plantea el TLC con Estados Unidos tiene que ver con la reglamentación sobre el acceso a los conocimientos tradicionales (no desarrollado por la CAN particularmente). La Decisión 391 finalmente terminó contemplando la posición de establecer contratos conexos en los que podría haber conocimiento tradicional, otorgando la decisión a la autoridad nacional competente.

De igual manera, también se les impuso a los países andinos para la firma del TLC, la adhesión al UPOV 91 (sistema de protección de variedades vegetales), que impediría a los agricultores realizar sin el consentimiento de las empresas, la producción, reproducción o

propagación del material protegido por las DPI. Es decir, que el titular (empresa) debe ejercer su derecho exclusivo sobre productos de cosecha, material procesado, partes enteras o partes de las plantas cobrando regalía sobre su uso.

Igualmente, el TLC impuso a los países firmantes adherirse al Tratado de Budapest sobre el reconocimiento internacional del Depósito de Microorganismo (virus, bacterias y hongos), de acuerdo a este tratado, el concepto de microorganismos se extiende a líneas celulares de plantas, genes de plantas, animales y humanos naturales o modificados genéticamente y todos los Estados partes del tratado deben reconocer, a los fines de los procedimientos en materia de patentes, el depósito de microorganismos ante una autoridad internacional de depósito, con independencia de dónde encuentre dicha autoridad. En la práctica eso significa que se suprime el requisito de depositar el microorganismo ante cada una de las autoridades nacionales en las que se desea obtener proyección de la patente (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015; OMPI, 2018).

Lo que queda claro, es que bajo las normas de DPI vigentes en el mundo y en los países andinos no es posible proteger y defender la biodiversidad y el conocimiento tradicional de la bioprospección y biopiratería. Ejemplo de lo anterior es el TLC entre Colombia y Estados Unidos que se firmó en el año 2012 con Acuerdos en DPI, Medio Ambiente y Cooperación Ambiental (ACA), que estipulan su gran interés por la biodiversidad. Gracias a este TLC el inversionista norteamericano en Colombia podrá tener acceso a patentar los recursos biológicos y genéticos sin que estos se obstruyan con la legislación colombiana.

De igual manera, el problema es que EE.UU no ha ratificado, y por ende, no se le exige aplicar el CDB, este convenio con vigencia desde 1993, tiene entre sus objetivos la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios obtenidos por su uso, incluyendo la transferencia de tecnologías pertinentes (CDB, 1992). Estados Unidos al no haber ratificado el CDB, no reconoce la soberanía de Colombia sobre sus recursos genéticos, por lo tanto desconoce que el Estado colombiano puede someter el acceso de los mismos a su legislación nacional.



En consecuencia, el socio comercial de Colombia es uno de los pocos miembros de la comunidad internacional que todavía no reconoce los derechos soberanos sobre los recursos naturales y su legislación, desconociendo el principio de consentimiento informado previo y términos mutuamente acordados para que las partes acuerden la distribución justa y equitativa de los beneficios que se derivan del acceso a los recursos genéticos (Gómez, 2005).

El actual Senador de la República Jorge Enrique Robledo en su libro “El TLC Recoloniza A Colombia” del año 2006 profetizaba los impactos del TLC con Estados Unidos. El Senador Robledo planteaba que el capítulo de propiedad intelectual además de tener relación con medicamentos, agroquímicos y biodiversidad, también determinaba la suerte de industrias como la química, electrónica, telecomunicaciones, aeronáutica, genética y de nanotecnología, como lo expresa a continuación:

Pero vale repetir que el TLC le ordena a Colombia ratificar o adherir a diez acuerdos internacionales, entre los que están los siguientes, relativos a derechos de propiedad intelectual relacionados con plantas y animales: Tratado de Budapest sobre el reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos para los fines del Procedimiento en Materia de Patentes, Tratado de Cooperación en Materia de Patentes, Convenio Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales (Convenio UPOV) y Tratado sobre el Derecho de Patentes. Y recordar que el artículo 16.9.4 ordena que “una parte que no otorgue protección mediante patentes a plantas a la fecha de entrada en vigor de este acuerdo, realizará todos los esfuerzos razonables para permitir dicha protección mediante patentes” [...] En el mismo documento se explica que los artículos 16.9.1 y 16.9.11 significan que “La aceptación de cambios de criterios de patentabilidad (de ‘aplicación industrial’ a ‘utilidad’) conlleva ampliar el espectro de la materia patentable”, porque permitiría patentes por desarrollos triviales de moléculas conocidas, convirtiendo en patentables fármacos que hoy carecen de esa posibilidad. Y como ya se dijo, el artículo 16.9.2 le ordena al gobierno de Colombia realizar todos los esfuerzos para otorgar patentes a las plantas, situación que atenta contra la biodiversidad, patrimonio natural de nuestra Nación, y que “preocupa” al Ministerio de la Protección porque “ello tendría directa incidencia en los medicamentos fitoterapéuticos (Robledo, 2006: 121-186).

Es decir, Colombia ha regulado el asunto de la biodiversidad y los conocimientos tradicionales en los TLC con Estados Unidos y la Unión Europea de la siguiente manera: en el tratado con Estados Unidos, contiene una carta de entendimiento de biodiversidad y conocimientos tradicionales anexa al tratado, mientras que el TLC con la Unión Europea dispone de un capítulo de protección de la biodiversidad y el conocimiento tradicional en el título de propiedad intelectual del tratado. Para abordar lo que logró Colombia en materia de biodiversidad y conocimientos tradicionales en estos dos instrumentos internacionales hay que abordar el problema de la biopiratería.

El capítulo de patentes del TLC con Estados Unidos en el Artículo 16.9.1 estipula que “Cada parte otorgará patentes para cualquier invención, sea de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sea nueva, entrañe una actividad inventiva y sea susceptible de aplicación industrial”. Sin embargo, “A los efectos del presente artículo, una parte podrá considerar las expresiones ‘actividad inventiva’ y ‘susceptible de aplicación industrial’ como sinónimos de expresiones ‘no evidentes’ y ‘útiles’, respectivamente; esto último equivale a permitir que Estados Unidos patente genes aislados, conforme la legislación estadounidense, que es la que adopta los criterios de ‘no evidente’ y ‘útil’ respecto de las invenciones patentables. Estos criterios foráneos legitiman la propiedad y el control exclusivo de los recursos genéticos de origen colombiano, se trata de criterios que responden a los intereses económicos del país estadounidense (Gómez, 2013).

Esto iría en contravía de lo que ordena la Decisión 486, que solo permite patentar invenciones que entrañen una actividad inventiva y sean susceptible de aplicación industrial (art. 14) Tanto es así que en el artículo 15b dispone que “no se consideran invenciones el todo o parte de seres vivos tal como se encuentran en la naturaleza, los procesos biológicos naturales, el material biológico existente en la naturaleza o aquel que pueda ser aislado, inclusive genoma o germoplasma de cualquier ser vivo natural” (CAN, 2000).

Es decir, entre los compromisos de Colombia con Estados Unidos, se destaca el cambio legislativo en cuanto al manejo de las semillas, ya que ancestralmente las comunidades locales destinaban lo mejor de su cosecha para las futuras siembras, existía una autentica selección natural de los mejores producto para el futuro, lo cual a largo plazo establecía mejores generaciones del mismo, variedades especializadas, además de mejores ganancias económicas.

De igual manera, con la firma del TLC, se dio la ratificación de la Resolución 970 de 2010, donde se estipuló que los agricultores solo podían utilizar semillas modificadas genéticamente con la promesa de altos rendimientos, menor tiempo de cosecha, resistencia a plagas, mejores condiciones fitosanitarias, bajos costos en insumos y mayor contenido nutricional. En consecuencia, con esta justificación política y jurídica los agricultores estaban

obligados a utilizar semillas certificadas, aquellas producidas dentro de laboratorios con mejoramiento genético (Prieto, 2014).

Con la Resolución 970, se establecieron los requisitos para la producción, acondicionamiento, importación, exportación, almacenamiento, comercialización y/o de semillas para siembra en el país. Es decir, esta norma en su momento, pretendió controlar la producción, importación, exportación, almacenamiento, comercialización y transferencia a título gratuito y/o el uso de la semilla sexual, asexual, plántulas o material micropropagado de todos los géneros y especies botánicas para siembras de cultivares obtenidos por medio de técnicas y métodos de mejoramiento convencional, incluyendo los OGM (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

El impacto de esta norma no solo se regía a las semillas, sino al sistema alimentario del país, a entregar a las empresas transnacionales el control sobre la agricultura. Para el ICA las únicas semillas legales, son las registradas y certificadas, es decir, las semillas que los agricultores produzcan, utilicen, intercambien y comercialicen sin previa certificación son ilegales. El ICA considera que solo existen dos sistemas para la producción y comercialización de semillas:

1. **Certificada:** semilla de origen sexual y asexual destinada a la comercialización.
2. **Selecionada:** Semilla con un sistema de producción sin supervisión del ICA, pero cuya comercialización es supervisada por el Instituto Colombiano Agropecuario

La Resolución 970, causó tanta controversia en la opinión pública, que para el año 2015 fue reemplazada por la Resolución 3168 que la derogó, posteriormente al paro agrario de ese momento. Sin embargo, con la 3168 se le otorgaron facultades policivas al ICA, con esta resolución se siguieron favoreciendo los intereses de las transnacionales, además, se siguió afectando la soberanía y autonomía alimentaria de las comunidades locales. Esta resolución siguió legitimando los DPI sobre las semillas a través del control, la producción, uso y comercialización de semillas (Grupo Semillas, 2015; *Alponiente*, 8 de noviembre de 2017).

Esto significó que el gobierno colombiano regulará todas las semillas en el país, tanto las certificadas y patentadas, como también las criollas y nativas que están por fuera del mercado formal, prohibiendo producir y comercializar semillas sin autorización del ICA, además de

que cualquier persona natural o jurídica está en la obligación de permitir la inspección o ingreso de funcionarios del ICA en sus territorios. El ICA podrá cancelar el registro cuando se compruebe que el cultivo ha perdido su estabilidad, homogeneidad o cuando sus características y su comportamiento agronómico constituyan riesgos en el equilibrio ambiental, sanitario o económico.

El ICA establece que el agricultor interesado en reservar semillas de su propia cosecha para sembrarlas en su misma explotación debe solicitar autorización al ICA, como se manifiesta a continuación (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015: 235, 236 y 237):

- Esta reserva de semillas solo podrá ejercerse por una sola vez en el ciclo agrícola, indicando la ubicación y el área del predio, la cual debe tener un máximo de cinco hectáreas.
- En el predio debe haber una distancia mayor a mil metros respecto del predio donde otro agricultor esté usando el mismo género o especie vegetal. Debe utilizarla para su propio uso y no puede entregarla a terceros bajo ningún título.
- Debe demostrar que en la explotación en su último cultivo solo ha usado semilla legal, certificada o seleccionada.
- Esta autorización para reservar semillas no procede para especies o géneros frutícolas, ornamentales, forestales y semillas modificadas genéticamente u obtenidas por mutaciones.

En consecuencia, estas restricciones impiden que los agricultores puedan conservar, mejorar, usar, intercambiar y comercializar sus semillas, lo que constituye una ruptura cultural, ya que históricamente las comunidades locales ejercían estas acciones sin ninguna repercusión punitiva.

## **COMUNIDADES LOCALES Y CONOCIMIENTOS TRADICIONALES**

El mundo moderno ha ordenado y valorado el conocimiento asignándole mayor jerarquía al conocimiento occidental (académico-científico), de tal forma, que se ha invalidado, subvalorado o invisibilizado los sistemas de conocimiento y el patrimonio biológico y cultural de las comunidades locales (indígenas, negras, campesinas). Históricamente las comunidades locales han compartido e intercambiado conocimientos sobre la biodiversidad (semillas, plantas, animales) lo que permitía que el ser humano tuviera una dieta diversa sobre la gran cantidad de especies que existían.

Es difícil proponer una sola definición de conocimientos tradicionales. Uno de los acercamientos más aceptados institucionalmente suele ser el de la Organización Mundial de

Propiedad Intelectual – OMPI, que entiende los conocimientos tradicionales como “un cuerpo vivo de conocimientos que se transmite de una generación a otra en una comunidad. A menudo forma parte de la identidad cultural y espiritual de la comunidad” (OMPI, 2019). Esta definición puede ser utilizada por parte de comunidades indígenas, campesinas, nativas, locales y afrodescendientes. Según Tobón (2006: 100-101), los conocimientos tradicionales tienen las siguientes características:

**a. Titulares:** el titular de los conocimientos tradicionales puede ser un individuo o un grupo de personas. Un individuo como el Chamán, médico tradicional, sabedor(a), abuelo(a), que realiza rituales curativos o un grupo de personas, que tiene un conocimiento especial sobre la época y forma de sembrar un tubérculo.

**b. Relación cercana con el hábitat:** la mayoría de los conocimientos tradicionales se basan en el uso de los recursos naturales que rodean a los pueblos indígenas. Las condiciones climáticas, ambientales, geográficas inciden de forma absoluta en el tipo de conocimiento que se desarrolla y el tipo de problemas que se busca solucionar.

**c. Falta de fijación material:** la mayoría de los conocimientos tradicionales se transmiten oralmente y rara vez existe una constancia escrita del proceso seguido para obtener el objeto o mezcla donde se materializa.

**d. Generación de productos inacabados:** el conocimiento tradicional genera productos inacabados, es decir, que no siempre llegan a cumplir todos los requisitos necesarios para su comercialización en los mercados occidentales. En efecto, muchos de estos productos (la planta entera o una parte de ella) sirven como materia prima de otros que en Occidente son procesados según una tecnología especial, revisados por las autoridades sanitarias, empacados y distribuidos de acuerdo con los estándares de calidad de cada mercado.

**e. Inclusión de valores religiosos y culturales:** esta característica se observa claramente cuando se habla, por ejemplo, de medicina tradicional. La medicina que se practica en las comunidades locales involucra aspectos simbólicos y sagrados que en la medicina moderna no se valoran de la misma forma que la medicina occidental.

En decir, los conocimientos tradicionales pueden concebirse de dos maneras. Los conocimientos tradicionales que se son creaciones inmateriales de las comunidades asociadas a los recursos biológicos o genéticos, y las expresiones culturales tradicionales o expresiones del Folclore, que son creaciones inmateriales que no se asocian a la biodiversidad propiamente (Garzón, 2013).

De igual manera, el CDB en el artículo 8(j) circunscribe los conocimientos tradicionales a “los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica”. Se puede decir que a partir del CDB, la diversidad biológica empieza a comprender la biodiversidad cultural, esto es el conocimiento que sobre

ésta han desarrollado las comunidades (Instituto Humboldt, 2000). Por otra parte, la Decisión 391 en su Artículo 7, establece un régimen especial o una norma de armonización, según corresponda, que esté orientado a fortalecer la protección de los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales de las comunidades indígenas, afrocolombianas y locales.

Por lo tanto, desde hace algunas décadas el conocimiento tradicional de las comunidades locales pasó a ser bienpreciado para transnacionales que los utilizan para encontrar principios activos, principalmente para el mercado farmacéutico y agroalimentario. El interés de los bioprospectores para acceder a los conocimientos tradicionales es muy grande porque gracias a su utilización las investigaciones en campo demoran menos y se reducen gastos. Cuando una investigación se hace al azar debe hacerse un análisis de diez mil muestras para encontrar una que sea susceptible de entrar en el mercado, no obstante, cuando un especialista de una comunidad local es consultado, las oportunidades de encontrar una molécula pasan a uno sobre dos (Gómez, 2005).

Imaginemos lo que costaría a un equipo de investigación farmacéutica encontrar algún limpiador dental entre los miles de plantas de la Amazonía (décadas y millones de dólares), más fácil resulta acercarse a un chamán, abuelo(a), sabedor, preguntarle con qué se limpia las caries, coleccionar la planta o plantas indicadas y llevarlas a un laboratorio para extraer sus principios activos, que luego se convertirán en productos con réditos comerciales, desconociendo los conocimientos tradicionales que facilitaron su acceso.

Es importante resaltar, que al menos la mitad de la población mundial depende de los conocimientos tradicionales acerca de las plantas, los animales y sistemas de cultivo tradicionales, para su alimentación y cerca de un 80% dependen de estos recursos para el suministro de medicamentos, provenientes al menos de 35.000 especies de valor medicinal. (Grupo ETC, 2005, citado en Grupo Semillas, 2008).

No obstante, cuando se establece la relación entre los conocimientos tradicionales y los DPI, se encuentran varios problemas, si las comunidades desean protegerlos o utilizarlos para forjar un producto derivado de ellos como lo hacen las empresas. En relación con las patentes (Tobón, 2006: 115-116):

**Primer problema:** la falta de novedad. Básicamente las críticas que se han hecho a la protección de los conocimientos tradicionales mediante una patente consistente en que los conocimientos tradicionales le hace falta el primer requisito para una patente, la novedad. En efecto, si los conocimientos tradicionales por definición son conocimientos que han sido perfeccionados durante generaciones entonces resultado lógico concluir que carecen de novedad.

**Segundo problema:** la divulgación. Todo procedimiento para obtener una patente exige la divulgación completa de la invención. En efecto, como contraprestación al monopolio temporal que el Estado otorga con la patente, su titular se compromete a describir la invención de tal forma que una persona que conozca del tema pueda reproducir la invención sin problemas. En el caso de las comunidades locales, la divulgación trae dos problemas: primero, no todas las comunidades desean entregar sus conocimientos a cambio de un monopolio temporal, pues consideran que sus conocimientos les pertenece por siempre; segundo, no siempre es posible la descripción de los conocimientos tradicionales de manera científica, ya que muchos tienen una mezcla con lo cultural, simbólico y religioso.

**Tercer problema:** los titulares de la patente. Las comunidades generalmente están organizadas como indivisas, lo cual puede hacer muy complicado el tema de la toma de decisiones y la representación.

**Cuarto problema:** los costos. Los procedimientos para obtener la protección son complicados y costosos, además que los tiempos pueden ser entre dos y siete años, muchas veces las comunidades no cuentan con el dinero y el tiempo para estos trámites y estudios.

En relación con los derechos de obtentor de variedades vegetales (Varea, A. (Edición y Compilación, 1997: 145-146):

**Primer problema:** la restricción en el uso de semillas que ellos mismos vienen recuperando porque los mecanismos legales y los procedimientos que se establecieron a partir de estos, para demostrar que es obtentor es muy difícil, las comunidades no poseen ni tecnologías, ni recursos económicos para asumirlos.

**Segundo problema:** La disminución de la disposición de semillas para estos grupos humanos y por lo tanto la reducción de la base de sustento de sus procesos productivos que hasta ahora se han desarrollado gracias a la incorporación libre de semillas, afectando su soberanía alimentaria.

**Tercer problema:** la pérdida de una fuente de ingresos importante en la economía de subsistencia de dichas comunidades, proveniente de la comercialización de semillas. Las comunidades se verán privadas del ejercicio de vender libremente sus productos.

**Cuarto problema:** la limitación para el ejercicio de prácticas culturales tradicionales, ya que las comunidades perderían su ejercicio ancestral de cruzar, mejorar e intercambiar semillas entre ellos mismos.

## **LOS DPI COMO GEOESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN CIENTÍFICA Y EXTRACTIVA**

Es importante explicar, que la propiedad intelectual se relaciona con las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizadas en el comercio. La propiedad intelectual se divide en dos categorías: a) Propiedad Industrial, que abarca las patentes de invención, los derechos de obtentor, las marcas, los diseños industriales y las indicaciones geográficas; b) El Derecho de Autor, que abarca obras

literarias, las películas, la música, las obras artísticas y los diseños arquitectónicos (OMPI, s.f.). No obstante, a continuación se exponen dos de las modalidades de propiedad intelectual que se han utilizado para la privatización y comercialización de las semillas.

### **Derechos de Obtentor**

Es mediante el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales que se adoptó en París en 1961 y ha sido revisado varias veces, la última de ellas en 1991 que se dio paso a la creación de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales – UPOV, la cual Colombia ha ratificado, y se caracteriza por ser el fundamento para la concesión a los obtentores de variedades vegetales, distinto a las patentes y se diferencia principalmente, porque los derechos de obtentor deben demostrar que su creación sea nueva (es decir que no haya sido comercializada), distinta (la variedad se diferencie claramente de las demás), homogénea (todas las plantas sean iguales), que sea estable (la característica introducida no cambie con el tiempo) y además brinde un beneficio diferente a lo que ya se encuentra en el mercado.

Conviene subrayar que el surgimiento de la UPOV tiene una relación directa con las primeras controversias que dieron por las semillas a finales de los años cincuenta, cuando se empezaron a hacer cruzamientos intencionados en el campo de las variedades de semillas, causando gran polarización entre los científicos y los agricultores locales. Es así como en 1961, un conjunto de Estados europeos crean la UPOV y firman la convención con el mismo nombre, en busca de legalizar y justificar la protección y privatización de las especies y variedades vegetales mediante derechos de obtentor (Villareal, Helfrich y Calvillo (Eds.), 2005).

Es importante aclarar, que el sistema de registro UPOV no permite proteger variedades nativas y criollas, las cuales han sido desarrolladas a través del trabajo colectivo por muchas generaciones de agricultores y que han gestado la diversificación de variedades adaptadas a un amplio rango de ambientes y requerimientos tecnológicos y culturales. El mejoramiento realizado por los agricultores parte de un enfoque totalmente contrario a los requisitos del mejoramiento científico, puesto que las semillas nativas o criollas no son nuevas, no son homogéneas y tampoco tienen características claramente distinguibles (Grupos Semillas, 2008).



En Colombia, este derecho es aplicable a las variedades de todos los géneros y especies botánicas siempre que su cultivo, posesión o utilización no se encuentren prohibidos por razones de salud humana, animal o vegetal. Además, mediante el Decreto 533 de 1994, se reglamentó el Régimen Común previsto en la Decisión 345 de 1993, donde se destacan las normas sobre designación del ICA, como autoridad nacional competente, la creación del Registro Nacional de Variedades Vegetales Protegidas, y el establecimiento de los tiempos de protección, entre otras.

Mediante las anteriores disposiciones y las Resoluciones ICA 1974 de 1994 y 1893 de 1995, se puso en marcha el régimen de protección de los derechos de protección de Obtenciones de Variedades Vegetales en Colombia, y como consecuencia, a mediados de 1995 se abrió el Registro Nacional de Variedades Vegetales Protegidas y se empezaron a tramitar las primeras y entusiastas solicitudes de registro por parte de los obtentores y/o sus causahabientes (SIC, 2017).

## **Patentes**

Por otra parte, una patente es un derecho exclusivo concebido sobre una invención, de acuerdo a un producto o proceso que constituye una nueva manera de hacer algo, o propone una nueva solución técnica a un problema (OMPI, s.f.). Dentro de las patentes encontramos dos tipos: la patente de invención y la patente de modelo de utilidad. Las patentes de invención deben cumplir con tres requisitos: Novedad, Actividad Inventiva y Aplicación Industrial; la patente de modelo de utilidad sólo debe cumplir con dos requisitos: Novedad y Aplicación Industrial, estas se definen como:

La primera de ellas se basa en proteger todo nuevo procedimiento, método de fabricación, maquina, aparato, producto o una nueva solución técnica a un problema por un tiempo de 20 años contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud. Y la patente de modelo de utilidad protege todo nueva forma, configuración o disposición de elementos, de algún artefacto, herramienta, instrumento, mecanismo u otro objeto o de alguna parte del mismo, que permita un mejor o diferente funcionamiento, utilización o fabricación del objeto que le incorpore o que le proporcione alguna utilidad, se concede por un tiempo de 10 años, contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud (OMPI, s.f.).

Dentro del campo de la tecnología, en particular de la biotecnología y la ingeniería genética, respondiendo a las exigencias de dichas industrias, se ha abierto un nuevo e inmenso campo para la propiedad intelectual sobre las formas de vida. Como resultado de la modificación de

la diversidad biológica y genética se generó gran polémica en el siglo XX, países como Japón, Estados Unidos o países europeos firmaron regímenes en torno a las patentes derivadas de la biodiversidad en busca de poder justificar éticamente y jurídicamente la modificación de las especies naturales. Es importante resaltar, que entre 1970 y 1980, por primera vez se patenta la modificación de una especie viva, como se expone a continuación:

La primera patente sobre un producto transgénico se solicitó en el año 1971 en EE.UU. El objeto de esta patente fue una bacteria que había sido modificada genéticamente con el fin de digerir ciertos vertidos de petróleo presentes en los océanos [...] Por otra parte la primera patente sobre un animal transgénico fue obtenida en 1988 a partir del trabajo del biólogo Philip Leder trabajador en el momento de la transnacionales DuPont. El ser vivo era un ratón modificado genéticamente, con la finalidad de predisponerle, a él mismo y a sus posibles descendientes, para desarrollar la enfermedad del cáncer de pecho. En todo caso la licencia de explotación del mamífero transgénico quedaría en manos de la compañía DuPont (Borovinsky, (Ed.), 2009: 204).

En consecuencia, la ambición por el control de los recursos naturales conllevó a que países industrializados desarrollaran marcos jurídicos que legitimaran y dieran potestad a empresas transnacionales para patentar modificaciones de la biodiversidad, ya que en un primer momento los DPI no permitían patentar derivados de plantas y animales en sus condiciones naturales originales, la normatividad posibilitaba patentar innovaciones que se basaran en sus modificaciones. Para 1982, ya existían centros de investigación en biotecnología y salen al mercado los primeros productos patentados obtenidos por ingeniería genética molecular, diez años después de la obtención de las primeras moléculas de ADN recombinante (Ochando 1989).

La tendencia para el año 2000, era hacia la consolidación de cinco gigantes de la industria biotecnológica con posiciones importantes en el mercado mundial de productos agroquímicos y semillas, entre los cinco controlaban el 68%. Solo la empresa Novartis tenía para el 1997 más de 40.000 patentes (Walsh, Schiwy y Castro-Gómez (Ed.), 2002).

El naciente discurso de la biodiversidad logra esta hazaña en particular. En él, la naturaleza se convierte en una fuente de valor en sí misma. Las especies de flora y fauna son valiosas no tanto como recursos sino como reservorios de valor que la investigación y el conocimiento, junto con la biotecnología, pueden liberar para el capital y las comunidades (Escobar, 2007: 341).

Sin embargo, muchos defensores de las patentes derivadas de recursos biológicos y genéticos, han postulado que sería un despropósito que si en el conocimiento tradicional

sobre la biodiversidad se encuentra la cura para el cáncer, sida, malaria, ébola y otras enfermedades, o los alimentos hipernutritivos para alimentar la humanidad, no se pueda compartir. El problema es que en lugares como Colombia, las comunidades locales no tienen la capacidad logística y financiera de las empresas transnacionales para investigar la biodiversidad y buscar beneficios para sí mismos (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

La discusión se ha generado cuando se establece como injusto que el conocimiento de las comunidades locales sobre la biodiversidad podría salvar vidas, por lo tanto, debe ser usado en beneficio de la humanidad, ya que en ese conocimiento puede estar la cura para una enfermedad, pero también tienen razón los que dicen que es injusto que los réditos económicos se les den a las empresas y no a las comunidades.

Es indiscutible que las comunidades no cuentan con laboratorios avanzados, tecnociencia o industria, donde se pueda realizar los estudios sobre la diversidad biológica que los rodea. No obstante, esta discusión entre lo ético y lo científico no ha detenido los intereses de las transnacionales, más bien, las ha llevado a tal punto, que en muchas ocasiones han robado los conocimientos y recursos genéticos de los territorios como se explica a continuación.

## **BIOPROSPECCIÓN Y BIOPIRATERÍA: DE LO LEGAL A LO ILEGÍTIMO<sup>2</sup>**

Con la expansión del capitalismo europeo del siglo XVI, en medio de crecientes rivalidades entre las hegemonías de entonces, se potencia la piratería. Los corsarios financiados y apoyados por los Estados atacaban navíos enemigos y se quedaban con una parte de la carga, al igual que los piratas y los filibusteros, estos sin apoyo de los Estados. Aunque es poco conocido el capítulo del robo de semillas y conocimientos tradicionales, la piratería ya era una práctica en esta época, es decir, los corsarios, piratas o filibusteros, se comparan con las empresas transnacionales que siguen usurpando semillas y conocimientos en territorios megadiversos de forma regular o irregular con intereses similares (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

Por lo tanto, la biopiratería es una práctica que tiene raíces desde la colonización europea donde se robaban los conocimientos sobre la biodiversidad, sin ninguna retribución a sus

---

<sup>2</sup> Ver Anexo 1. Especies Ancestrales Patentadas.

poseedores, es así como muchas sabidurías sobre semillas y plantas fueron conocidas desde las expediciones de colonización, ejemplo son los saberes sobre la papa, el maíz, el jitomate y la quina.

En la actualidad, empresas transnacionales, centros de investigación, universidades, entre otros, patentan o protegen bajo alguna modalidad de propiedad intelectual algún producto el cual contiene raíces ancestrales dentro de un territorio y que ha sido utilizado naturalmente por las comunidades locales. Estas actividades se realizan posterior a un trabajo de bioprospección en la zona donde se encuentra el recurso (microorganismos, plantas o animales).

Por lo tanto, el nuevo robo del patrimonio biológico, genético y sociocultural, ya no se realiza con viejos caballos, expediciones o descubrimientos de territorios, más bien con justificaciones científicas y la utilización de los DPI. Es así como muchos de los nuevos procedimientos y productos no son invenciones de científicos reputados, sino de la utilización de la bioprospección y la biopiratería en los territorios donde habitan las comunidades locales o ricos en diversidad biológica.

### **Bioprospección**

Las transnacionales utilizan la bioprospección de forma sistemática en territorios ricos en biodiversidad con potenciales usos medicinales, alimenticios y/o industriales, y posteriormente se apropian del recurso biológico y genético a través de una justificación científica o investigativa, además utilizan los conocimientos tradicionales de las comunidades locales para saber los beneficios a priori del recurso, desconociendo el rol de los pobladores en el uso originario de lo que posteriormente se convierte en un producto comercializable.

La bioprospección es una actividad relacionada con la investigación, recolección, inventario, identificación taxonómica de recursos biológicos y genéticos, recolección de conocimientos y prácticas etnobotánicas, con potencialidad para la obtención de productos industriales con fines comerciales (Grupo Semillas, 2008). Es un sistema similar al de las expediciones científicas de la época colonial, cuando botánicos y naturalistas eran enviados a identificar y valorar las especies autóctonas para llevarlas a Europa (Ptqk, 2012). Esta actividad es

realizada por entidades de investigación pública y privada (universidades, institutos, ONG, parques nacionales, jardines botánicos, bancos de semillas, herbarios), transnacionales farmacéuticas, de semillas y de agroquímicos, investigadores independientes y asesores e investigadores de las comunidades, entre otros.

### **Biopiratería**

La biopiratería es la apropiación indebida de los recursos genéticos, biológicos y conocimientos tradicionales asociados a ellos, con fines de extracción, control monopólico y la privatización mediante la propiedad intelectual por parte de transnacionales, instituciones públicas y privadas o centros de investigación. En muchas ocasiones esta actividad se realiza sin la autorización, la protección, el control del Estado, y también sin el consentimiento informado previo y la participación de los beneficios de las comunidades locales (Grupo Semillas, 2008). La biopiratería está interesada en buscar genes de plantas, animales, microorganismos, principios activos etnobotánicos con potencialidad económica para las transnacionales farmacéuticas y agrícolas.

Más de 7.000 componentes químicos naturales que se utilizan en las industrias químicas y médicas modernas, han sido empleados durante siglos por sanadores indígenas. A menudo, los farmacéuticos investigan los útiles atributos de las sustancias conocidas por las comunidades tribales y aíslan sus principios activos [...] Entonces las compañías farmacéuticas declaran lo novedoso de su producto y, sobre esa base, reclaman los derechos de patentes sobre éste. El conocimiento local contribuye a incrementar la eficiencia y disminuye el costo de tal aislamiento casi 400 veces (Shiva, 2008: 87).

Se calcula, según cifras de 1996, que la industria farmacéutica global tiene ganancias por más de 32.000 millones de dólares anuales gracias al uso de remedios tradicionales que incorporó a medicamentos de receta. Entre 1950 y 1980, las medicinas derivadas de plantas utilizadas en la industria farmacéutica significaban más del 25% de los fármacos de receta vendidos en los Estados Unidos. Se estima que el valor económico total anual de los fármacos derivadas de plantas es más de 68.000 millones de dólares anuales, solamente en Estados Unidos (Shand, 1997).

Aunque las actividades de bioprospección y biopiratería aumentaron en la década de 1980, al principio las empresas se dedicaban a una bioprospección tradicional, recogían muestras en zonas de gran biodiversidad, en búsqueda de componentes activos no detectados

previamente. En su momento, Monsanto reclutaba entre sus propios empleados a quienes quisieran viajar a algún lugar exótico y megadiverso, para que extrajeran muestras de material biológico y genético, con el fin de recoger recursos para sus programas agrícolas. Otras empresas hacían contacto directo con líderes indígenas o conocedores de los territorios, a quienes les pagaban sumas irrisorias individualmente para que estos les enviaran plantas que consideraban útiles o raras incluyendo la descripción de sus usos (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

La biopiratería, lejos de ser solamente un asunto legal y de normativas, es un tema de justicia social, económica y política, es esencialmente, una cuestión ética. Básicamente, se trata de la privatización de recursos que siempre han sido públicos, colectivos y de beneficio universal, a favor del beneficio y del lucro de un puñado de empresas transnacionales.

Organismos como la Interpol calculan que la biopiratería mundial mueve más de 22 mil millones de dólares al año (58% en fauna y 42% en flora). En concreto, el tráfico ilícito de la biodiversidad es el tercer más grande y lucrativo del mundo después de las armas y drogas (pese a que el 70% de las especies traficadas no sobreviven a las condiciones de transporte).

Como resultado, la biopiratería es la causa principal de depredación y extinción de especies (de continuar su ritmo acabará en 20 años con el 40% de las especies). La pérdida de la biodiversidad es un factor más de conflicto como ‘fuente de riqueza’, que grupos ilegales buscan controlar y traficar, por su potencial comercial, sobre todo en territorios biodiversos de comunidades locales. (*El Tiempo*, junio 16 de 2007).

### **Estrategias para Controlar la Biopiratería**

Las comunidades locales han implementado a una serie de estrategias y acciones en sus ámbitos locales que les permitan proteger la biodiversidad y sus conocimientos tradicionales, aunque no son garantía de que no ocurra biopiratería, han sido útiles para limitar de una u otra forma, la privatización y expropiación de los recursos, así como la defensa de sus territorios. Estos son (Grupos Semillas, 2008: 30):

- Fortalecimiento de los sistemas productivos tradicionales (recuperación, conservación, manejo y el libre intercambio de los recursos y conocimientos locales.

- Rechazo a todas las formas de propiedad intelectual sobre seres vivos y conocimientos tradicionales. Establecer alianzas con organizaciones internacionales para establecer demandas judiciales de actividades de biopiratería y de patentes.
- Realización de actividades de investigación participativa de las comunidades; que busquen el fortalecimiento de la cultura y la soberanía alimentaria.
- Desarrollar en las comunidades planes de manejo y reglamentos internos, para el control territorial y frente a las investigaciones que involucren el acceso a los recursos genéticos y conocimientos tradicionales. Estas normas internas, permitan proteger los recursos y la información frente a actividades de biopiratería.
- El rechazo de la introducción de semillas mejoradas y cultivos y alimentos transgénicos, que son introducidos a las comunidades por entidades gubernamentales o privados, a través de programas de ayuda alimentaria o fomento agrícola.
- Algunas comunidades han establecido “moratorias total o parcial” a las actividades de bioprospección, hasta que existan mecanismos jurídicos que permitan la protección del patrimonio colectivo de las comunidades.

Para el caso colombiano algunas comunidades indígenas y afrodescendientes han elaborado reglamentos propios y de manejo territorial, de los recursos naturales y de las actividades internas y externas que se realizan en sus territorios. Estos se basan en el derecho ancestral, las leyes de origen y derechos constitucionales, como el Convenio 169 de la OIT, y la Ley 70. Estas son (Grupos Semillas, 2008: 32):

- Por la defensa del derecho mayor, patrimonio del pueblo Misak”, Silvia Cauca, agosto 2007.
- Reglamento de protección y control interno del Territorio Zenú. Resguardo Indígena Zenú de San Andrés de Sotavento Córdoba y Sucre. Borrador, 2008.
- Protocolo sobre investigaciones en territorios ancestrales de comunidades negras en función de proteger el acceso a los recursos naturales asociados con el conocimiento ancestral y el folclor. Proceso de Comunidades Negras (PCN), 2007.
- Código de régimen interno de la comunidad negra de la ensenada de Málaga y su territorio colectivo - Valle del Cauca, 2003.
- Reglamentos internos para el acceso, uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales del consejo comunitario los Riscales del golfo de Tribugá y Nuquí-Chocó.

También existen una serie de propuestas y normativas para la protección de los conocimientos tradicionales elaborados por instituciones gubernamentales, como el Ministerio de Ambiente, el Instituto Von Humboldt, el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, entre otras, pero todas ellas enmarcadas y articuladas a la Decisión 391, sobre acceso a recursos biológicos y genéticos, que es una norma insuficiente para proteger integralmente de la biopiratería a las comunidades locales.

## **A MODO DE CIERRE**

El propósito fundamental del Estado colombiano debería ser, garantizar los derechos de las comunidades locales, de los titulares de derechos sobre los recursos biológicos y genéticos, esto debe pasar por la definición concreta de una política pública confiable con el acceso, uso y control (organismos biológicos, recursos genéticos, productos derivados y conocimiento tradicional asociado). La política del Estado en esta materia no se resuelve estableciendo una inocua diferencia entre recursos biológicos y recursos genéticos como existe actualmente en la reglamentación estableciendo por un lado permisos de investigación de diversidad biológica en el Decreto 309 del 2000 y por el régimen andino sobre acceso a recursos genéticos con la Decisión 391 de 1996.

Es decir, tener un régimen de propiedad intelectual en relación con las semillas es solo uno de los elementos claves para incentivar las investigaciones de forma éticas asociadas a la prospección y eventual utilización industrial de los recursos biológicos y genéticos, productos derivados y conocimientos tradicionales. La falta de reglamentación sobre el régimen de propiedad aplicable al conocimiento tradicional y sobre los procedimientos para la obtención del consentimiento informado previo, arriesga a que las comunidades pierdan todo el reconocimiento de sus derechos en las negociaciones sobre la utilización de sus conocimientos, innovaciones y prácticas asociadas a recursos biológicos (Nemogá y Chaparro, 2005).



## SEGUNDO CAPÍTULO

“En sánscrito, *bija*, la semilla, significa “fuente de la vida”. Guardar semillas es nuestro deber, compartirlas es nuestra cultura”.  
-Vandana Shiva

El presente capítulo, tiene como objetivo exponer hitos que han concebido la biodiversidad y las semillas como elementos susceptibles de modificar genéticamente, y por lo tanto, de comercializar como cualquier producto con aplicabilidad industrial. Posteriormente, se busca develar la relación entre la privatización de las semillas y la lucha contra el hambre y la subnutrición en el mundo a través de la utilización de los OGM. Finalmente, se indaga y describe los riesgos, impactos y beneficios de la utilización de los cultivos transgénicos en la salud humana y animal, el medio ambiente y la biodiversidad.

## **QUIEN CONTROLA LAS SEMILLAS, CONTROLA LA VIDA**

Las semillas se reproducen y multiplican, los agricultores las utilizan tanto en forma de grano para el consumo, como en forma de simiente para la cosecha del año próximo. Las semillas son libres en el sentido ecológico de que se reproducen por sí solas y gratuitas en el sentido económico de que reproducen año tras año dentro del medio de vida del agricultor. Las semillas son símbolo de libertad en nuestra era de manipulación y monopolización de la vida, son símbolo de resistencia entre los pequeños agricultores. En su pequeñez estriba su poder, representan la libertad de seguir vivos, en las semillas las cuestiones ecológicas se combinan con la de justicia social (Shiva, 2006).

Desde los orígenes de la agricultura, las semillas son un componente fundamental de la diversidad cultural, los sistemas productivos, la soberanía y la autonomía alimentaria de las comunidades locales. Las semillas son el resultado del trabajo colectivo y acumulado de generaciones de agricultores, que las han domesticado, conservado, criado, utilizado e intercambiado desde diferentes épocas. Múltiples grupos humanos en diferentes regiones han mejorado y adaptado variedades a un amplio rango de ambientes, condiciones climáticas, sanitarias, de suelos, así como a los requerimientos culturales, productivos y económicos (Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

Aun cuando se tiene referencias que desde hace más de 10.000 años, la especie humana viene domesticando especies animales y vegetales, con un dominio intuitivo de las leyes de la herencia, es hasta Gregor Mendel que se conoce científicamente esas leyes, incluso el término gen que sería acuñado por Wilhelm Johansen en 1909. Es hasta la primera parte del siglo XX, que se da la aplicación de la genética mendeliana a la agricultura, pilar de las llamadas Revoluciones Verdes, a través de las cuales se buscó incrementar el número alimentos y se organizaron bancos de germoplasma a partir de la recolección de semillas, principalmente de especies nativas y criollas. En los bancos de germoplasma se encontraron soluciones a plagas y enfermedades que atacaban los cultivos de los cuales los seres humanos se alimentaban (Nemogá y Chaparro, 2005).

Es así como diferentes Estados desarrollados en el siglo XX apoyaron la iniciativa de transnacionales de desplazar aproximadamente un 75% de las variedades nativas o criollas

de semillas por variedades de alto rendimiento, o sea modificadas genéticamente, con la promesa de las altas utilidades y por lo tanto, aumento de ganancias, sin desconocer, que esto incluía el paquete de agroquímicos del que prescindían los agricultores (Villareal, Helfrich y Calvillo (Eds.), 2005).

Como resultado, posterior a la Segunda Guerra Mundial, concepciones como la de desarrollo económico y las llamadas Revoluciones Verdes concibieron la diversidad biológica como un gran banco de recursos genéticos susceptibles de explotar. Los países desarrollados priorizaron los conocimientos y capacidades en torno al desarrollo industrial, biológico y cibernético, donde entidades de financiamiento y transnacionales orientaron significativos fondos hacia la investigación para enfrentar la competitividad en los mercados globales.

Para el caso del desarrollo de productos transgénicos, su desarrollo pretendió resolver los problemas de hambruna mundial y la productividad del agricultor, como también producir nuevos alimentos y tener la posibilidad de incorporar características nutricionales distintas (Duque, 2011). Es decir, a comienzos de la segunda posguerra la economía y la biología empiezan a edificar proyectos en conjunto de forma consciente o inconsciente.

Por consiguiente, el sistema alimentario mundial pasa a tener gran relevancia dentro de los laboratorios de los científicos de las transnacionales, quienes con promesas económicas pretendieron mercantilizar las semillas y los alimentos. A medida que aumentaba la población humana, las sociedades necesitaban más de todo (alimentos, agua, energía, madera, minerales, fibras) para satisfacer las necesidades materiales básicas de los individuos que las componen.

Es el caso de países que consumen más que otros, ejemplo los Estados Unidos que actualmente requiere para su propio uso un 30%, aproximadamente de todas las materias primas consumidas por la humanidad en cualquier año, en efecto, los intereses geopolíticos de los EE.UU a través de las políticas internacionales y posteriormente de los TLC, no es solamente por una cuestión política, sino de consumo sistemático de bienes y por el monopolio en la explotación de productos mediante los DPI (Klare, 2003).

Es decir, el interés por el acceso, uso y control de las semillas no es un suceso aislado o fortuito, sucede todo lo contrario, forma parte de un sistema geopolítico más amplio e

interconectado, con nuevos actores e intervenciones como se explicó anteriormente. Hasta hace un par de décadas los conflictos internacionales que se denotaban se regían por consideraciones políticas e ideológicas, en cambio las guerras del futuro se harán, principalmente, por el acceso, uso y control de unos bienes económicamente vitales como el agua y los alimentos. Como resultado, esta nueva geopolítica en el panorama mundial y la competencia por la biodiversidad será el principio rector que determinará la disposición, despliegue y el empleo de las fuerzas militares.

## **LA PRIVATIZACIÓN DE LAS SEMILLAS**

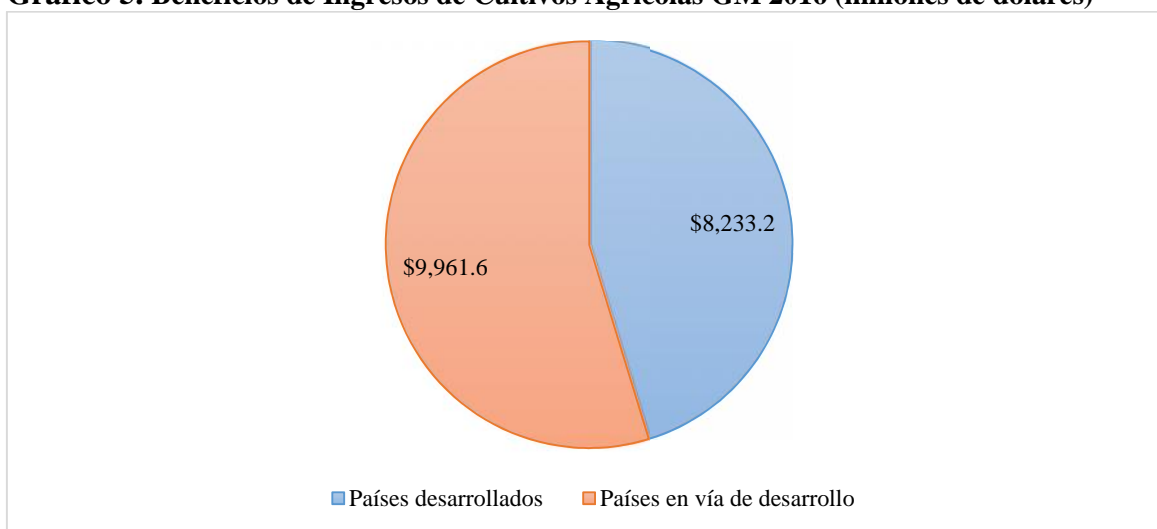
La Fundación Rockefeller en 1943, lanzó el Programa Agricultura Mexicana para mejorar el cultivo de cereales y de maíz en el país vecino, hasta comienzo de los años cincuenta, dichos programas fueron establecidos en otros 11 países de América Latina, particularmente por parte de la Fundación Ford o Rockefeller. En este contexto, bajo las directrices de la Organización de las Naciones Unidas – ONU, se creó en 1945 la FAO, que se convertiría en un actor multilateral central en el desarrollo agroindustrial y la modificación genética de las semillas.

Posteriormente, en los años 60, se crearon y financiaron en los países periféricos los Centros de Investigación Agrícola (IARC por sus siglas en inglés). Los IARC se convirtieron en destacados actores de la política internacional de semillas y en entidades promotoras de la Revolución Verde y del ideario productivo del llamado desarrollo económico, fue a través de ellos que se determinaron las políticas de investigación en los países latinoamericanos sobre la obtención de híbridos (Villareal, Helfrich y Calvillo (Eds.), 2005).

Para 1962, fue presentado en el marco de la FAO, el Plan Indicativo Mundial para el Desarrollo de la Agricultura – PIM, en él se señalaba la difícil situación en materia de desarrollo agrícola y alimentación existente por aquel entonces, y se establecieron las líneas directrices de un plan que al arribar a 1985, debía hacer del hambre y la subnutrición meros recuerdos amargos de un ingrato pasado para los pueblos del Tercer Mundo, y del sector agropecuario un dinámico factor de desarrollo en lugar del estancando y anémico sector que tradicionalmente venía siendo.

Si bien, es importante aclarar, que el Tercer Mundo, es una constructo ideológico, que abarca países de África, Asia y América Latina, en realidad no existe como entidad política, económica o geográfica concreta. En otras palabras, el Tercer Mundo es un instrumento para extraer tanta riqueza y tecnología de las naciones ricas e industrialmente desarrolladas (Hartrich, 1986). Sin embargo, a 2016 los países en vía de desarrollo o tercermundistas (todos los países de América del Sur, México, Honduras, Burkina Faso, India, China, Pakistán, Myanmar, Filipinas y Sudáfrica) eran los que habían tenido más beneficios de ingresos de cultivos genéticamente modificados, no obstante, estos beneficios fueron para las grandes transnacionales que ejercían sus actividades en estos territorios (Ver gráfico 5).

**Gráfico 5. Beneficios de Ingresos de Cultivos Agrícolas GM 2016 (millones de dólares)**



Fuente: elaboración propia con base en información de PG Economics (2018).

En esta misma línea, para 1974 se celebró en Roma, la Conferencia Mundial de la Alimentación, convocada con carácter de urgencia ante las hambrunas masivas y la alarmante declinación de las reservas alimentarias. En esta ocasión, la Conferencia postuló solemnemente que en diez años debía erradicarse el hambre y la subnutrición de todo el planeta y llamó a las naciones a colaborar en un gran esfuerzo de seguridad alimentaria internacional (Castro, 1983).

Hoy es más que evidente el rotundo fracaso de estos objetivos, no fue un entramado de buenas intenciones o de discursos políticamente correctos ante el mundo, es decir, la crisis alimentarias siguen predominando a través de manifestaciones como el hambre y la

subnutrición de grandes poblaciones. La FAO realizó en 1981, un análisis prospectivo de las tendencias al año 2000, y las sintetizó de la siguiente manera (Castro, 1983: 124-125):

- En el año 2000 no menos de 34 países, que representan la mitad de la población de los 90 países considerados, tendrían un abastecimiento de calorías muy inferior al mínimo necesario.
- La continuación de las tendencias en cuanto a producción agrícola provocaría como resultados más destacados el aumento del número de hambrientos y desnutridos, la reducción del grado de autosuficiencia alimentaria y el enorme aumento de las necesidades de importación de cereales.
- El pobre crecimiento de la producción y la productividad agrícolas tendrá efectos aún más graves, considerando que entre 1980 y el 2000 se agregaran unos 1.600 millones de personas a la población del Tercer Mundo.
- Analizando regionalmente la dinámica de la demanda y la producción, la FAO concluye que en África la tasa de crecimiento de la producción (2,6%) quedaría sumamente rezagada respecto al crecimiento de la demanda (3,4%). También en el Cercano Oriente y en América Latina la producción no alcanzaría a cubrir la demanda, mientras que en el grupo de los países más pobres el aumento de la producción quedaría un 25% por debajo de la demanda.
- Las importaciones agrícolas de los países subdesarrollados absorberían no menos del 95% del valor de sus exportaciones originales en la agricultura, lo que limitaría drásticamente las posibilidades de obtener saldos comerciales positivos.
- Las exportaciones agrícolas de África no alcanzarían a cubrir más de la mitad de sus importaciones también agrícolas en el año 2000.
- Los llamados países adelantados tendrían importaciones agrícolas superiores en dos veces y media a sus exportaciones de dichos productos.
- El excedente neto de cereales de los países desarrollados alcanzaría la cifra de unos 213 millones de toneladas en los momentos en que el Tercer Mundo enfrentaría un déficit ascendente a unos 165 millones de toneladas.
- Las existencias en países subdesarrollados de productos como el azúcar, los cítricos, los aceites vegetales y las semillas oleaginosas superarían sustancialmente la demanda de importación de los países industrializados, a causa del proteccionismo practicado en contra de las economías del Tercer Mundo que impide el acceso a esos mercados.
- Las importaciones de cereales del Tercer Mundo aumentarían con pasmosa velocidad, elevándose de unos 80 millones de toneladas en 1978-1979 a 135 millones en 1990 y a 226 millones en el año 2000. El costo financiero de estas importaciones, a precios constantes de 1979, sería abrumador: 37 mil millones de dólares.
- El número total de familias campesinas aumentará más rápidamente que la tierra cultivable explotada en cada región, excepto en América Latina. Esto la disminución del tamaño medio de las explotaciones agrícolas en África, el Cercano Oriente y Asia, con el correspondiente aumento del número de trabajadores agrícolas que carecen de tierra, puesto que los terratenientes absorberán la tierra de los agricultores más débiles al resultar demasiado pequeña la superficie que éstos poseen para ser económicamente viable.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede plantear, que el problema de hambre en el mundo no es un problema de escasez física de los alimentos, sino un problema de naturaleza política y económica, donde las mayores dificultades se han producido en relación con la producción

de la tierra o las semillas, ya sea por las dificultades que se presentan por el acceso a la tierra por parte de las comunidades locales y por los costos tan elevados de las semillas transgénicas y demás sustancias químicas que se necesitan para su desarrollo.

Es así como a través del discurso del Desarrollo y las Revoluciones Verdes, se forjaron las decisiones para un proceso de monopolización del sistema alimentario por parte de las empresas transnacionales sobre semillas, fertilizantes, tecnologías de punta y conocimientos tradicionales. De esta forma, las transnacionales han fomentado una producción económica basada en la explotación y expropiación de recursos naturales forjando un nivel de dependencia de los países del sur en relación con los productos que estas crean y que se convierten en fundamentales para la agricultura o para el sistema alimentario.

### **La Entelequia del Desarrollo**

El surgimiento del discurso del Desarrollo, que según el académico Arturo Escobar (2007) empieza cuando el presidente de los Estados Unidos Harry Truman en 1949 expuso la Doctrina Truman, donde se inició una nueva era en la comprensión y el manejo de los asuntos mundiales, principalmente en lo relacionado con los países económicamente menos avanzados. El propósito era fundar las condiciones necesarias para reproducir en todo el mundo los rasgos característicos de las sociedades avanzadas de la época como la industrialización, la urbanización, el crecimiento en los niveles de vida, la adopción generalizada de la educación y la tecnificación de la agricultura. En esta concepción, el capital, la ciencia y la tecnología eran los principales componentes que harían posible la transformación drástica de dos terceras parte del mundo. En el conocido punto IV, el presidente norteamericano Truman señalaba a sus conciudadanos lo siguiente (Breton, (Ed.), 2010):

Debemos lanzarnos a un nuevo y audaz programa que permita poner nuestros avances científicos y nuestros progresos industriales a disposición de las regiones insuficientemente desarrolladas para su mejoramiento y crecimiento económico [...] Más de la mitad de la población mundial vive en condiciones cercanas a la miseria. Su alimentación es inadecuada. Son víctimas de enfermedades. Su vida económica es primitiva y está estancada. Su pobreza es un lastre y una amenaza tanto para ellos como para las regiones prósperas [...] Por vez primera en la historia, la humanidad posee los conocimientos y las técnicas capaces de aliviar los sufrimientos de esos seres humanos [...] (pág. 199).

De acuerdo a estos fragmentos de Truman se aprecia una concepción del mundo en desequilibrio, con la existencia de relaciones de poder (desarrollo/subdesarrollo), donde la cooperación económica y la transferencia de tecnologías tendrían como resultado el desarrollo. Siendo el tema del hambre uno de los temas prioritarios a resolver por el mandatario, de ahí que la guerra contra la pobreza y la subnutrición (entendida como inseguridad alimentaria crónica, más adelante se explicará de forma más exhaustiva) se convertirán tempranamente en las grandes metas de entidades emblemáticas como el BM, FMI y la FAO.

Esa visión del desarrollo, que en la actualidad se ejemplifica en el neoliberalismo, se encadenó directamente con la concepción de los DPI, según la cual los bienes materiales, obras creativas, e incluso los recursos biológicos y genéticos pueden y deben privatizarse, es decir, deben tener dueño, mediante monopolios legales. Estos DPI favorecen la innovación privada individual y la concentración de riqueza controlada por las transnacionales (Grupo Semillas, 2008).

Casi setenta años después de que el discurso del desarrollo forjara una dicotomía entre diferentes países, la entelequia del desarrollo sigue inalcanzable. Basta con comprobar el desfase inexistente entre lo publicitado en su momento por los Objetivos de Desarrollo del Milenio – ODM que buscaban reducir a la mitad la incidencia de la subnutrición en el horizonte del 2015, y al día de hoy, es innegable que no se cumplió. Conviene subrayar, que en 1996, representantes de 180 países se reunieron en la sede de la FAO para celebrar una nueva Cumbre Mundial sobre la Alimentación con el objetivo de debatir la erradicación del hambre, donde se comprometieron que para el 2015 se iba conseguir tal objetivo, a pesar de los muchos esfuerzos, los ODM no cumplieron, y debieron replantearse, en la actualidad, como Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS donde igualmente se sigue buscando el hambre cero como uno de sus objetivos.

### **Revolución(es) Verde(s)**

A través de los jardines botánicos europeos en el siglo XIX se desarrolló la extracción de plantas medicinales y comestibles de países ricos en biodiversidad, formando colecciones de plantas raras y útiles que pasaban a ser investigadas científicamente. Aún a finales del siglo XX, los jardines botánicos de Nueva York y Missouri tenían contratados para suministrar



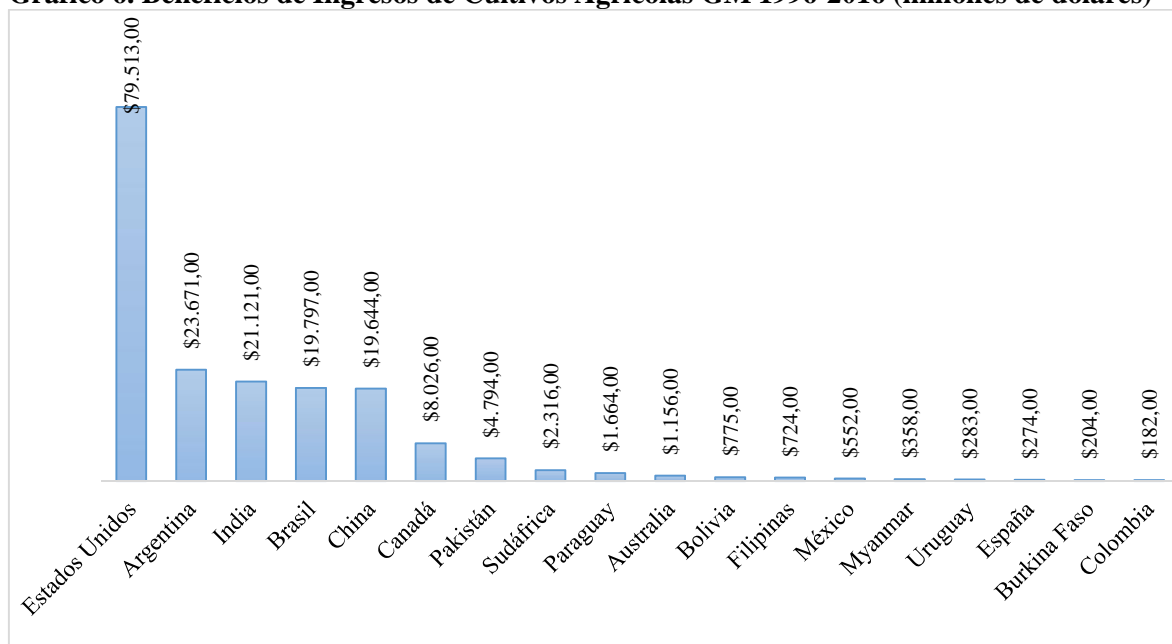
ejemplares biológicos a transnacionales farmacéuticas e institutos de investigación públicos destinados al desarrollo de nuevos productos. A través de los años sesenta y setenta se ampliaron las colecciones de variedades vegetales cultivadas por campesinos y agricultores de todo el mundo, en este periodo se supuso que los agricultores, como proveedores de diversidad genética, biológica y de conocimientos tradicionales, serían retribuidos con las nuevas tecnologías que se avecinaban en la primera Revolución Verde (Soto, 2001).

Entre las décadas de los setenta y ochenta se dio la Primera Revolución Verde que buscaba tecnificar la agricultura y así solucionar los problemas de inseguridad alimentaria en el mundo. En la posguerra tales industrias siguieron lucrándose bajo este mismo esquema agroindustrial basadas en la tesis malthusiana del incremento de la población y el detrimento de los alimentos.

Como resultado, se empezaron a usar fertilizantes sintéticos, plaguicidas sintéticos y semillas GM, causando eliminación de gran parte de la biodiversidad por los llamados monocultivos y la utilización de estas sustancias químicas. El principal adelanto tecnológico de esta revolución fue el desarrollo por parte de los centros de investigación de empresas como Monsanto, Bayer, Novartis, AgrEvo, DuPont y otras transnacionales agroquímicas, que junto a entidades de financiamiento como el BM, el FMI y la OMC empezaron a desarrollar una red global de cultivos transgénicos en el mundo, lo que en la investigación se ha llamado una geopolítica de las semillas, que posteriormente se afianzó desde 1996 con el despliegue sistemático de cultivos GM en todo el mundo.

A continuación, se presentan el total de beneficios económicos de las transnacionales desde 1996 hasta el 2016, dentro de los países con mayores ingresos por la utilización de cultivos agrícolas genéticamente modificados. Todos los valores son nominales. Los cálculos de los ingresos agrícolas son cambios netos en los ingresos agrícolas después de la inclusión de los impactos en el rendimiento, la calidad de los cultivos y los costos variables de producción clave (por ejemplo, el pago de primas de semillas, el impacto en el gasto de protección de cultivos (ver gráfico 6).

**Gráfico 6. Beneficios de Ingresos de Cultivos Agrícolas GM 1996-2016 (millones de dólares)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de PG Economics (2018).

En los años noventa, se da una Segunda Revolución Verde que se caracterizó por aspectos como la dominación y concentración de los alimentos por parte de empresas transnacionales, la aplicación de biotecnología e ingeniería genética para el mejoramiento de plantas cultivadas. Posteriormente, con la llegada del siglo XXI, se empezó a hablar de una Tercera Revolución Verde, y en la actualidad se habla de Cuarta Revolución Verde, las cuales siguen con el objetivo inicial de afrontar las crisis del sistema alimentario en el mundo y contribuir a la disminución del hambre y la pobreza.

En estas tres últimas revoluciones, las transnacionales le apuestan a economías de desarrollo sostenible a través de la fusión de tecnologías físicas, digitales y biológicas, donde el trabajo de los agricultores es reemplazado por máquinas automatizadas que preparan los suelos, la siembra, el deshierbe, la fertilidad, el control de plagas y la cosecha de cultivos trabajando 24 horas dirigidas por servicios geoespaciales. Actualmente, la Revolución Verde facilita la toma de decisiones, el cuidado de las plantas y animales y permite la automatización de los procesos, consiguiendo aumentar la productividad de forma responsable, estableciendo cantidades y horarios idóneos de riego y fertilización, buscando mejorar la salud del ganado, detectar la presencia de hongos y plagas en los cultivos e incluso controlar la clasificación y envasado de los alimentos (García Olmedo, 1999; BBVA, 2017; *La Razón*, 2018).

Sin embargo, entre los efectos indeseables al medio ambiente, los ecosistemas y la biodiversidad de las Revoluciones Verdes se mencionan los siguientes (Duque, 2011: 83, 84, 85):

- **Una escasa disponibilidad de suelo:** prácticamente se está arando toda la tierra adecuada del mundo. En muchos casos habría que roturar territorios de alto valor ecológico que sustentan una biodiversidad de la que la humanidad podría sacar más provecho mediante usos alternativos y sostenibles.
- **El acceso al agua:** es tal vez uno de los principales factores limitantes. Las prácticas agrícolas recientes hacen gran uso de agua. En 2025 podrían ser 3.000 millones de personas las que carecieran de agua para usos esenciales, por lo que es iluso pensar que se puedan seguir ampliando indefinidamente los regadíos.
- **Uso intensivo de abonos nitrogenados, plaguicidas y pesticidas:** el abuso de abonos nitrogenados y plaguicidas hace que el agua quede contaminada con los consiguientes perjuicios ambientales y sanitarios. Entre 1950 y 1988 el uso de fertilizantes se multiplicó por nueve.
- **Energía:** se gasta cada vez más energía, procedente mayoritariamente de los combustibles fósiles, un recurso no renovable.
- **Pérdida de biodiversidad:** ha habido una acentuada tendencia a la pérdida de biodiversidad de plantas de cultivo. Miles de variedades locales se han visto desplazadas por unas cuantas variedades de alto rendimiento, pero que a menudo no rinden en las condiciones de muchas zonas tropicales o subtropicales.
- **Destrucción del ozono:** en las décadas de 1970 y 1980, los científicos empezaron a descubrir que la actividad humana estaba teniendo un impacto negativo sobre la capa de ozono, una región de la atmósfera que protege al planeta de los dañinos rayos ultravioleta.
- **Los hidrocarburos clorados:** el uso extensivo de pesticidas sintéticos derivados de los hidrocarburos clorados en el control de plagas ha tenido efectos colaterales desastrosos para el medio ambiente. Estos pesticidas organoclorados son muy persistente y resistentes a la degradación biológica. Muy poco solubles en agua, se adhieren a los tejidos de las plantas y se acumulan en los suelos, forman el sustrato del fondo de las corrientes de agua, de los estanques y se esparcen por la atmósfera. Una vez volatilizados, los pesticidas se distribuyen por todo el mundo, contaminando áreas silvestres a gran distancia de las regiones agrícolas, e incluso en las zonas árticas y antárticas.
- **Otras sustancias tóxicas:** las sustancias tóxicas son productos químicos cuya fabricación, procesado, distribución, uso y eliminación representan un riesgo inasumible para la salud humana, los ecosistemas y el medio ambiente. La mayoría de estas sustancias tóxicas son productos químicos sintéticos que penetran en el medio ambiente y persisten en él durante largos periodos de tiempo. En los vertederos de productos químicos se producen concentraciones significativas de sustancias tóxicas. Si éstas se filtran en el suelo o en el agua pueden contaminar el suministro de agua, aire, las cosechas y los animales domésticos; han sido asociados a los defectos congénitos humanos, abortos y enfermedades orgánicas.
- **La radiación:** la radiación nuclear sigue siendo un problema medioambiental. Las centrales siempre liberan pequeñas cantidades de residuos nucleares en el agua y la atmósfera, pero el principal peligro es la posibilidad de que se produzcan accidentes nucleares que liberan enormes cantidades de radiación al medio ambiente, como ocurrió en Chernóbil.
- **Erosión del suelo:** el suelo es un recurso de singular importancia para el hombre dada la relación de dependencia entre ambos establecida; en él encuentran soporte gran número de actividades productivas de los sectores de alimentos, industria y vivienda, entre otros. La erosión del suelo y la pérdida de las tierras de cultivo y los bosques reduce además la

capacidad de conservación de la humedad de los suelos y añade sedimentos a las corrientes de agua, los lagos y los embalses.

- **Pérdida de especies vegetales:** Cuando la población humana era de cinco millones (hace diez mil años) existían 5.000 especies de plantas comestibles. Hoy, con más de 4.000 millones, hay menos de 150 especies comestibles en el mercado. Las presiones de la población humana en expansión, que se calcula alcanzará 6.000 millones en el año 2000, y según la ONU de 9.000 millones para el 2050, provocará el actual ritmo de tala de bosques, erosión del suelo, contaminación, desertización, la pérdida de un tercio de las tierras de cultivo, y el área de bosques productivos no talados se verá reducida a la mitad.

Si bien, entre las promesas de las Revoluciones Verdes se encontraban aumentar el rendimiento de los cultivos, generando un incremento en los ingresos de los productores locales y ayudándolos a salir de la pobreza. Los más beneficiados entre los productores rurales fueron los grandes cultivadores, pues ellos adoptaron los paquetes de químicos, ya que contaron con ayudas crediticias, asesorías técnicas e inversiones públicas. Las Revoluciones Verdes, ignoraron y prescindieron de la rica diversidad de alimentos producidos por los pequeños agricultores, imponiendo monocultivos que históricamente habían ido en detrimento de la biodiversidad, implicando el consumo de sustancias caras, que las comunidades locales debían adquirir en el mercado. Siendo las Revoluciones Verdes, modelos insostenibles para los pequeños agricultores, y nocivo para la biodiversidad, ya sea por el uso excesivo y sistemático de plaguicidas y fertilizantes químicos (Breton, (Ed.), 2010).

En consecuencia, las Revoluciones Verdes causaron polarización social, puesto que las prácticas de los agricultores eran menos rentables, los métodos tradicionales de cultivo, basados en las semillas obtenidas en los propios campos, cada vez iban a ser más marginalizados y reemplazados por la siembra de especies de alto rendimiento, estas especies dependían de altos insumos de energía (semillas, fertilizantes y plaguicidas), consumían más agua, y al mismo tiempo los agricultores se veían obligados a comprar estos medios de producción. Es importante afirmar que estas dinámicas no quedaron en el pasado y que actualmente siguen causando problemas para los agricultores locales y el medio ambiente.

Para el caso de Colombia, la Revolución Verde se dio en las décadas de los sesenta a los ochenta, donde por medio de las misiones estadounidenses, quienes incorporaron a la economía agrícola y la educación las políticas del uso de fertilizantes, plaguicidas y semillas híbridas. Dichas misiones actuaban como parte de un convenio con el Ministerio de Agricultura, y uno de sus principales 'legados' se concentró en el diseño de los programas

curriculares para el establecimiento de las carreras de agronomía en el país, según lo revela una investigación histórica y comparativa de cómo se constituyó el saber agronómico en Colombia (Centro Virtual de Noticias, Ministerio de Educación Nacional, s.f.).

Los modelos de producción agraria, el régimen de tenencia de tierras, los flujos migratorios campo-ciudad y los efectos para la seguridad alimentaria en el país tienen raíces en las ideas de desarrollo promovidas por las misiones norteamericanas. Todo lo anterior fue imprescindible para articular la enseñanza a los designios discursivos del desarrollo y hacer explícita la promoción y avance de la Revolución Verde en el país.

## **LA LUCHA CONTRA EL HAMBRE Y LA SUBNUTRICIÓN**

Es indudable que vivimos en un mundo que padece de hambre y subnutrición, con deficiencias y carencias sistemáticas de los principios alimentarios indispensables para el equilibrio vital del organismo. Pero en el complejo y confuso cuadro del hambre se destacan dos rasgos más acentuados que corresponden a los aspectos más alarmantes del problema y que exigen una máxima atención por parte de las personas responsables: las insuficiencias calóricas, esto es, las deficiencias con respecto al total de energía que el ser humano necesita para conservarse en estado de equilibrio vital, y las insuficiencias en proteínas o, más exactamente, de los elementos que las integran, los aminoácidos indispensables para la elaboración del sustrato vital del protoplasma viviente.

Es decir, el hambre puede y debe ser estudiada bajo estas dos formas: el hambre de calorías y el hambre de proteínas, fuentes de los aminoácidos que la máquina humana no es capaz de elaborar por sí misma, por lo que tiene que encontrarlos en su ración alimenticia. Está demostrado que una buena nutrición es el más poderoso de los antibióticos, ya que defiende al organismo contra todas las invasiones microbianas. Cuando se disfruta de una alimentación bien equilibrada, suficiente y completa, el mundo no tendrá necesidad de recurrir a otras sustancias antibióticas para proteger su salud. Por lo tanto, la agricultura debe estar destinada a asegurar la salud de los seres humanos (De Castro, 1972).

De acuerdo con la FAO (2013), durante el siglo XX se perdió más del 75% de la agrobiodiversidad originaria y más del 80% de las razas de animales domésticos, que

conservaban principalmente los pequeños agricultores en todo el mundo. En últimos diez años, la alimentación del ser humano se basa principalmente entre 150 y 200 especies de semillas y el 95% de la población mundial se alimenta de no más de treinta plantas, seis de ellas: maíz, trigo, arroz, papa, caña de azúcar y soya; constituyen en las  $\frac{3}{4}$  partes de la alimentación de las poblaciones humanas.

A principios del siglo XX, la pérdida de especies era menor de 0.01 por día, y en el año 2000 se perdieron aproximadamente 100 por día. Esta erosión genética es aún más dramática para el caso de la agrobiodiversidad, especialmente la pérdida de las semillas nativas y criollas que están en manos de millones de agricultores en todo el mundo (Grupo Semillas, 2008).

Desde el punto de las calorías, si se consideran las necesidades medias (2600 calorías diarias por persona) y la población mundial, la demanda de calorías para el mundo entero se eleva aproximadamente a 1.000.000.000 de toneladas de alimentos al año. Este potencial calórico lo proporcionan alimentos de origen vegetal y animal, la mayor parte provienen de la producción agrícola. Lo preocupante es que mientras los países ricos e industrializados disponen de un excedente relativo de alimentos, los países en vía de desarrollo del Tercer Mundo, no producen más que para satisfacer el 60 por 100 de sus necesidades reales en nutrición, consideradas desde el punto de vista del aporte de calorías (De Castro, 1972).

De igual manera, para el caso de las proteínas la situación es más inquietante. La carencia de proteínas de alto valor biológico, capaces de proporcionar todos los aminoácidos para el metabolismo, es sin duda, el aspecto más grave del problema de la alimentación mundial. Se ha calculado que se podrían satisfacer la necesidad mundial, produciendo mediante combinaciones racionales unas 34.000.000 toneladas de proteínas de origen animal. Para el año 1972, se estimaba la obtención de 20.000.000 al año (17.000.000 de la ganadería y 3.000.000 de origen marino), se da pues un déficit de 14.000.000 toneladas, o sea, el 40 por 100 de las necesidades reales en proteínas animales. En la producción de proteínas vegetales es aproximadamente de 160.000.000 toneladas, en realidad, la mitad de esa producción la consumen animales y la otra mitad los seres humanos.

Disponer de semillas con amplia gama de variedades, es esencial para lograr la seguridad alimentaria, y la seguridad de los medios de subsistencia que permitan erradicar el hambre,

especialmente en los países en desarrollo o llamados del Tercer Mundo. Desde sus inicios, las Naciones Unidas han establecido el acceso a una alimentación adecuada como derecho individual y responsabilidad colectiva. La Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 proclamó que "Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación..." Casi 20 años después, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1996) elaboró estos conceptos más plenamente, haciendo hincapié en "el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso la alimentación...", y especificando "el derecho fundamental de toda persona a estar protegida contra el hambre" (FAO, 2001).

Es decir, los cultivos transgénicos y el monopolio sobre las semillas mediante el sistema de DPI al momento no han contribuido a solucionar los problemas del hambre y la subnutrición en los países en vía de desarrollo, y por el contrario, son una amenaza para las comunidades locales que subsisten de la agricultura y las pequeñas economías locales.

### **Seguridad Alimentaria**

En la Cumbre Mundial de la Alimentación de 1974, se estipuló el concepto de seguridad alimentaria, definiéndola desde un punto de vista del suministro de alimentos, donde se asegurara la disponibilidad y estabilidad nacional e internacional de los precios de los alimentos básicos. En 1983, el análisis de la FAO se concentró en el acceso a los alimentos, lo que condujo a una definición de la seguridad alimentaria basada en el equilibrio entre la demanda y el suministro, esta definición se revisó para que el análisis incluyera a las personas de los hogares, regiones y países (FAO, 2006).

Sin embargo, la definición generalmente aceptada se dio en la Cumbre Mundial de la Alimentación de 1996, donde se reafirmó el derecho inalienable de los habitantes del mundo a tener acceso a una alimentación adecuada, inocua y nutritiva, o sea a la existencia de seguridad alimentaria, que se definió en su momento como la situación en la cual toda la población, en todo momento, tiene acceso físico y económico a una alimentación suficiente, inocua y nutritiva para cubrir sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y saludable (FAO, 2011). El enfoque de la FAO para combatir el

hambre combina la agricultura y el desarrollo rural sostenible con programas específicamente dirigidos a incrementar el acceso directo a los alimentos los sectores más necesitados (FAO, 2006).

La seguridad alimentaria puede ser clasificada desde cuatro dimensiones: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad. La disponibilidad alimentaria existe cuando los hogares tienen acceso a suficientes cantidades de alimentos adecuados y necesarios, obtenidos a través de producción local, importación comercial o donaciones de agencias. El acceso se refiere a la posesión de los recursos necesarios para la compra o el intercambio de bienes con el ánimo de obtener una variedad de alimentos que constituyen una dieta nutricionalmente adecuada. La utilización aborda la segura distribución, almacenaje y preparación de los alimentos. La estabilidad establece que para tener seguridad alimentaria, una población, un hogar o una persona deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento, no deben correr el riesgo de quedarse sin acceso a los alimentos a consecuencia de crisis repentinas, ni de acontecimientos cíclicos, de esta manera, la estabilidad se refiere tanto a la dimensión de la disponibilidad como al de acceso (FAO, 2011; Castell, Cruz, Pérez y Aranceta, 2015).

### **Inseguridad Alimentaria**

Por otra parte, la inseguridad alimentaria se define como la disponibilidad ilimitada o incierta de alimentos nutricionalmente adecuados o inocuos, o la capacidad limitada o incierta de adquirir alimentos adecuados por medios socialmente aceptables (FAO, 1996). Las causas principales de la inseguridad alimentaria son la injusticia social, la inequidad y la falta de garantías para que la población sea capaz de acceder a sus derechos económicos, sociales, culturales y medioambientales, así como el derecho a los alimentos. La inseguridad alimentaria es más común en hogares locales en zonas rurales, con familias monoparentales, grupos de inmigrantes, personas desplazadas, refugiados y ancianos (Castell, Cruz, Pérez y Aranceta, 2015). Si bien, en esta investigación se enfatiza en la subnutrición, también existe la malnutrición y desnutrición, que son formas de inseguridad alimentaria. A continuación se describen estos tres conceptos (FAO, 2011):

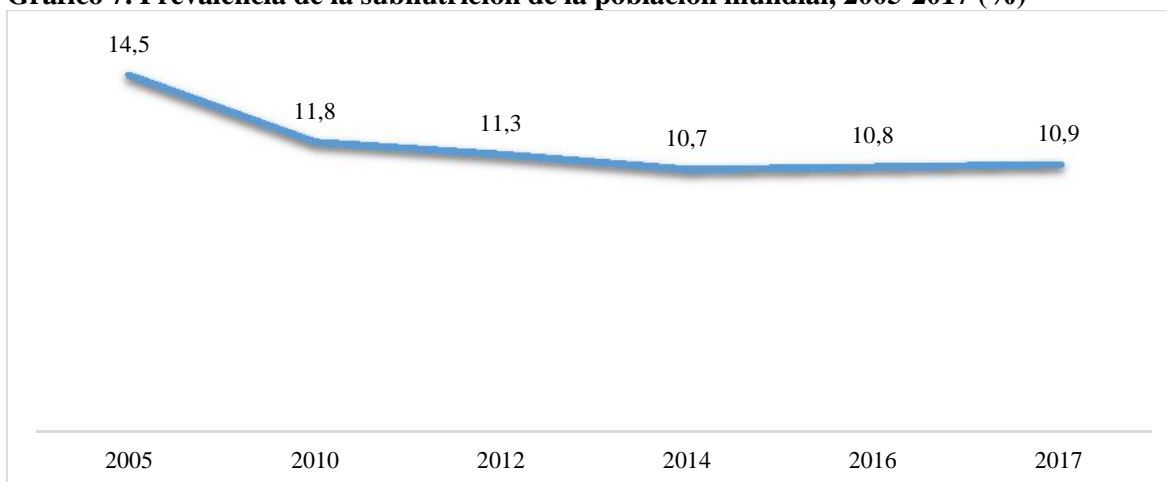
- **Subnutrición:** la ingestión de alimentos no cubre las necesidades de energía básicas de manera continua.



- **Malnutrición:** estado patológico debido a la deficiencia, el exceso o la mala asimilación de los alimentos.
- **Desnutrición:** estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos.

Lamentablemente, las estimaciones recientemente revisadas confirman que la prevalencia de la subnutrición en África y Oceanía ha estado aumentando durante varios años. África sigue siendo el continente con la prevalencia de subnutrición más alta, ya que esta afecta a casi el 21% de la población (más de 256 millones de personas). También se revela que la tendencia descendente que había caracterizado a Asia hasta hace poco tiempo puede haber llegado a su fin. La prevalencia de subnutrición proyectada para Asia en 2017 señala una situación en la que se estima que el 11,4% de la población está subnutrida; esto representa más de 515 millones de personas, y confirma que es la región con el número más elevado de personas subnutridas en el mundo (FAO, 2018) (ver gráfico 7).

**Gráfico 7. Prevalencia de la subnutrición de la población mundial, 2005-2017 (%)**



Fuente: elaboración propia con base en información de la FAO (2018).

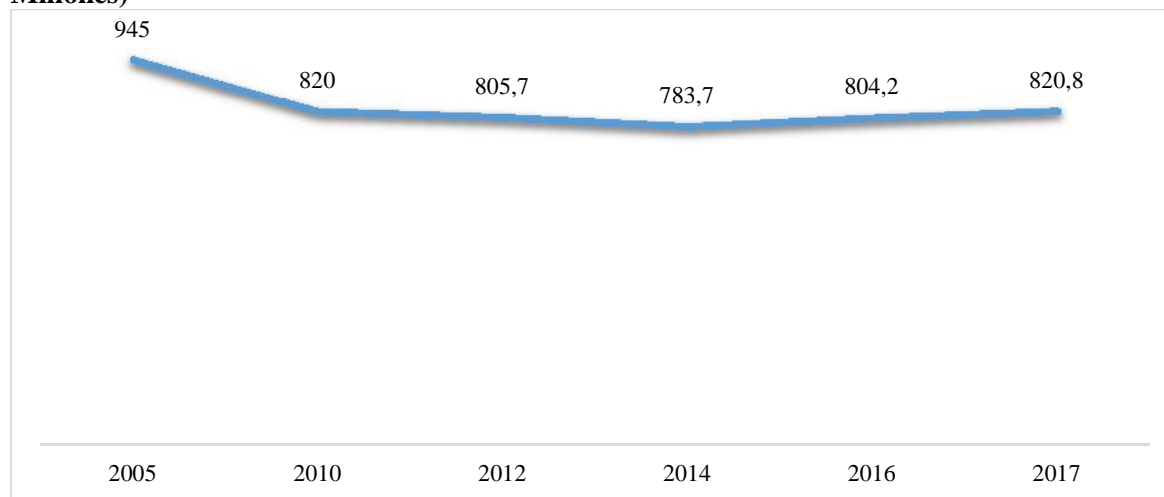
En 2009, La Cumbre Mundial sobre Seguridad Alimentaria en Roma, sostuvo que los cambiantes factores socioeconómicos que motivaron el incremento de la subnutrición en el mundo estuvieron sujetos al crecimiento de la población, el aumento de la urbanización, los biocombustibles y la subida de los ingresos. De acuerdo con la última revisión de las perspectivas relativas a la población hechas por las Naciones Unidas, se prevé que la población mundial aumente un 34% desde los 6.800 millones de personas actuales hasta los 9.100 millones, en 2050 (FAO, 2009). En esta cumbre se identificaron los Cinco Principios de Roma para una Seguridad Alimentaria Mundial Sostenible, proporcionando una estrategia

poderosa para tomar medidas a nivel mundial, regional y nacional, adoptando planteamientos para reducir el hambre, estos son (FAO, 2013: 14):

- **Principio 1:** Invertir en planes nacionales que tengan por finalidad canalizar recursos hacia asociaciones y programas bien diseñados y basados en resultados.
- **Principio 2:** Fomentar la coordinación estratégica en los planos nacional, regional y mundial para mejorar la gobernanza, promover una mejor asignación de los recursos, evitar la duplicación de esfuerzos y determinar insuficiencias en las respuestas.
- **Principio 3:** Fomentar un planteamiento dual amplio de la seguridad alimentaria que comprenda: i) medidas directas destinadas a las personas más vulnerables para hacer frente inmediatamente al hambre y ii) programas sostenibles a medio y largo plazo sobre agricultura, seguridad alimentaria, nutrición y desarrollo rural a fin de eliminar las causas fundamentales del hambre y la pobreza, entre otros medios a través de la realización progresiva del derecho a una alimentación adecuada.
- **Principio 4:** Asegurar un papel importante del sistema multilateral mediante la constante mejora de la eficiencia, capacidad de respuesta, coordinación y eficacia de las instituciones multilaterales.
- **Principio 5:** Garantizar un compromiso sustancial y duradero de todos los asociados de invertir en la agricultura y la seguridad alimentaria proporcionando de forma oportuna y previsible los recursos necesarios para planes y programas plurianuales.

La dinámica de la prevalencia de la subnutrición, combinada con el rápido crecimiento demográfico, conduce a un aumento drástico del número total de personas subnutridas. El número de personas subnutridas del África subsahariana aumentó de 181 millones en 2010 a casi 222 millones en 2016, con un aumento del 22,6% en seis años y, según las proyecciones actuales, puede haber seguido aumentando, a más de 236 millones, en 2017 (FAO, 2018) (ver gráfico 8).

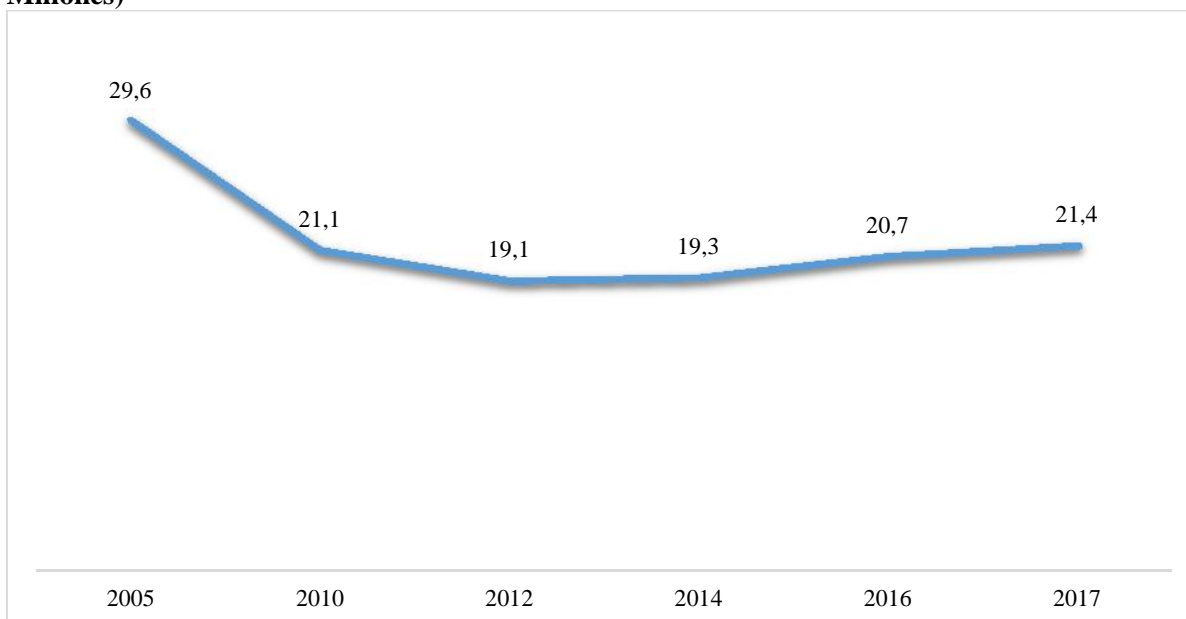
**Gráfico 8. Número de Personas Subnutridas en el Mundo, 2005-2017 (Valores Anuales, Millones)**



Fuente: elaboración propia con base en información de la FAO (2018).

En América del Sur, aunque aún dentro de un contexto de un nivel relativamente bajo de subnutrición, la situación se está deteriorando, ya que la prevalencia de subnutrición ha aumentado del 4,7% en 2014 a un 5,0% proyectado para 2017. Estas tendencias pueden ser el resultado de la persistencia de los precios bajos para la mayoría de los productos básicos exportados, especialmente el crudo, que han mermado los recursos financieros para la importación de alimentos, reducido la capacidad de los gobiernos para invertir en la economía y reducido en gran medida los ingresos fiscales necesarios para proteger a las personas más vulnerables del aumento de los precios internos y la pérdida de ingresos (ver gráfico 9).

**Gráfico 9. Número de Personas Subnutridas en América del Sur, 2005-2017 (Valores Anuales, Millones)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de FAO (2018).

### **Seguridad Alimentaria en Colombia: una aproximación**

Para el caso de Colombia, los procesos de apertura económica y globalizada han constituido una gran tendencia internacional de la cual el país no ha podido escapar (Jaramillo, 1992). Estos procesos han ido afectando y transformando los sectores productivos, especialmente el agrícola, que hoy vive la puja entre si produce o importa alimentos necesarios para la dieta básica de sus habitantes. Por consiguiente, desde 1990 la apertura económica ha generado

efectos tanto positivos como negativos en la seguridad alimentaria de Colombia (Mejía, 2016).

Según la FAO (2000), el comercio internacional es el componente esencial de una estrategia de seguridad alimentaria; en contraposición, Machado (2001) considera que la búsqueda de competitividad en la producción agrícola y la compra de alimentos más baratos en el exterior resuelven la seguridad alimentaria no deja de ser un insulto a la inteligencia. En este contexto, es notable como para la FAO su visión se concentra en la cantidad y suficiencia de alimentos que puedan alimentar el planeta, independientemente de donde se generen (Robledo, 2001).

Sin embargo, es pertinente entender la producción de alimentos, la seguridad alimentaria, la agricultura desde una perspectiva nacional, donde cada país, en este caso Colombia, se preocupe por los problemas de su territorio, desde la autonomía en las semillas que se siembran, hasta los efectos de la nutrición de las personas. Ya que no se puede depender de importar de otros países los alimentos, perdiendo la capacidad de soberanía alimentaria, además de los impactos económicos, políticos y socio-culturales en las comunidades locales dedicadas a la agricultura.

Si bien, a principios de la década de los ochenta, Colombia era una nación que se caracterizaba por tener un buen autoabastecimiento alimentario. Su producción prácticamente suplía toda la demanda nacional de bienes agrícolas, debido a esto, contaba con niveles de oferta superiores al 70% para cereales y en el caso de las frutas, hortalizas y carnes, sus niveles se encontraban cercanos al 100% (Fajardo, 2014). Ya para la década de los noventa, el sector agrícola perdió protagonismo y fue superado por la industria manufacturera, posteriormente para los años 2000, 2010 y 2014, se denota que la participación del sector de la agricultura dentro del crecimiento económico del país es cada vez más bajo, para estos tres periodos sus contribuciones al PIB fueron respectiva de 7,9%, 6,5% Y 6,4% (Mejía, 2016).

Es posible que una de las causas del cambio tan drástico que ha sufrido la agricultura en Colombia, sea a partir de la apertura económica con su doctrina del neoliberalismo que se gestó a principios de los noventa con el gobierno de Cesar Gaviria. En consecuencia, la falta de producción de bienes agrícolas transitorios obligó al país a importar alimentos como

hortalizas, tubérculos, maíz y frijol. Las importaciones pasaron de representar el 15,5% del PIB, en 1990, al 46,9% para el año 1997 (Fajardo, 2002). Es decir, se dio una reducción de la oferta de alimentos, lo que hizo que casi el 50% fueran traídos del exterior. De acuerdo con Fajardo (2014):

[...] en 1991, Colombia importó un millón de toneladas de bienes de origen agropecuario por valor de 500 millones de dólares; en 1996, las compras en el exterior sumaron cinco millones de toneladas por 1600 millones de dólares y en 2010, las importaciones de productos agropecuarios ascendieron a nueve millones de toneladas por las cuales los colombianos debieron pagar poco más de 4000 millones de dólares (p. 77).

De esta manera, desde la década de los noventa, el nuevo modelo económico afectó drásticamente el sector agrícola, y al mismo tiempo, abrió el camino para poner en riesgo de inseguridad y soberanía alimentaria, además de afectar a las economías locales de los pequeños agricultores del país, pasando a ser dependientes del sistema alimentario, no solo en lo que se siembra y come, sino en el cómo se siembra y el para qué se siembra.

La seguridad alimentaria y nutricional para Colombia es un compromiso de Estado, que se enmarca en un enfoque de derechos, en el abordaje intersectorial e interdisciplinario y en la gestión del riesgo. De acuerdo a los compromisos adquiridos por el país en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (2002), se estableció seis años después en el documento Conpes Social 113 de 2008 la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional – PSAN y define la seguridad alimentaria para el país de la siguiente manera:

La disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa (PSAN, 2008: 3).

De igual manera, las acciones concretas del Estado incluyen la formulación del Plan Nacional de Alimentación y Nutrición – PNAN (1996-2005), que buscaba contribuir al mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional de la población colombiana, la evaluación del programa (1996-2002) demostró que el país consiguió mejorar la situación de subnutrición infantil global aguda y crónica, mediante el fortalecimiento de programas dirigidos al fomento agroindustrial, así como programas de complementación alimentaria orientados a la atención de grupos vulnerables. Además, en 1998 se formuló el Plan Decenal para la Promoción, Protección y Apoyo a la Lactancia Materna (1998-2008), que buscó contribuir a

mejorar el bienestar de la niñez y de las familias colombianas en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud – SGSSS (PNSAN, 2008).

Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 “Hacia un Estado Comunitario” incluyó programas y proyectos a realizarse desde los distintos sectores, tendientes a mejorar la seguridad alimentaria y nutricional. Asimismo, el país se comprometió mediante el Conpes Social 91 de 2005 con metas y estrategias de Colombia para el logro en su momento de los ODM, en donde se buscaba, erradicar la pobreza extrema y el hambre, mediante la reducción de la subnutrición y mejorar el indicador de consumo de energía mínima a 2015. Finalmente, en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 “Estado Comunitario: desarrollo para todos”, se reconoció la importancia de formular una Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional como una de las estrategias para lograr la garantía de los derechos fundamentales, económicos y sociales (PNSAN, 2008).

Si bien, se determinó como una de las estrategias para cumplir con los objetivos de la política, construir y ejecutar un Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional – PNSAN, con los siguientes objetivos: 1) proteger a la población de las contingencias que conllevan a situaciones indeseable y socialmente inadmisibles como el hambre y la alimentación inadecuada; 2) asegurar a la población el acceso a los alimentos en forma oportuna, adecuada y de calidad; y 3) lograr la integración, articulación y coordinación de las diferentes intervenciones intersectoriales e interinstitucionales, el plan tendría como horizonte de ejecución el periodo 2012-2019, tiempo en el cual deberá articularse programáticamente y presupuestalmente con los diferentes planes de desarrollo (PNSAN, 2013).

En Colombia, se trabaja con una noción que atiende a dos tipos de seguridad, la alimentaria y la nutricional, por esto, es un término multidimensional, compuesto por cinco elementos que son los ejes de la política y que se describen a continuación (PNSAN, 2008: 6-7):

- 1) **Disponibilidad de alimentos:** es la cantidad de alimentos con que se cuenta a nivel nacional, regional y local. Está relacionada con el suministro suficiente de estos frente a los requerimientos de la población y depende fundamentalmente de la producción y la importación. Está determinada por: la estructura productiva (agropecuaria, agroindustrial), los sistemas de comercialización internos y externos, los factores productivos (tierra, crédito, agua, tecnología, recurso humano), las condiciones ecosistémicas (clima, recursos genéticos y biodiversidad), las políticas de producción y comercio, y las tensiones sociopolíticas (relaciones económicas, sociales y políticas entre actores).

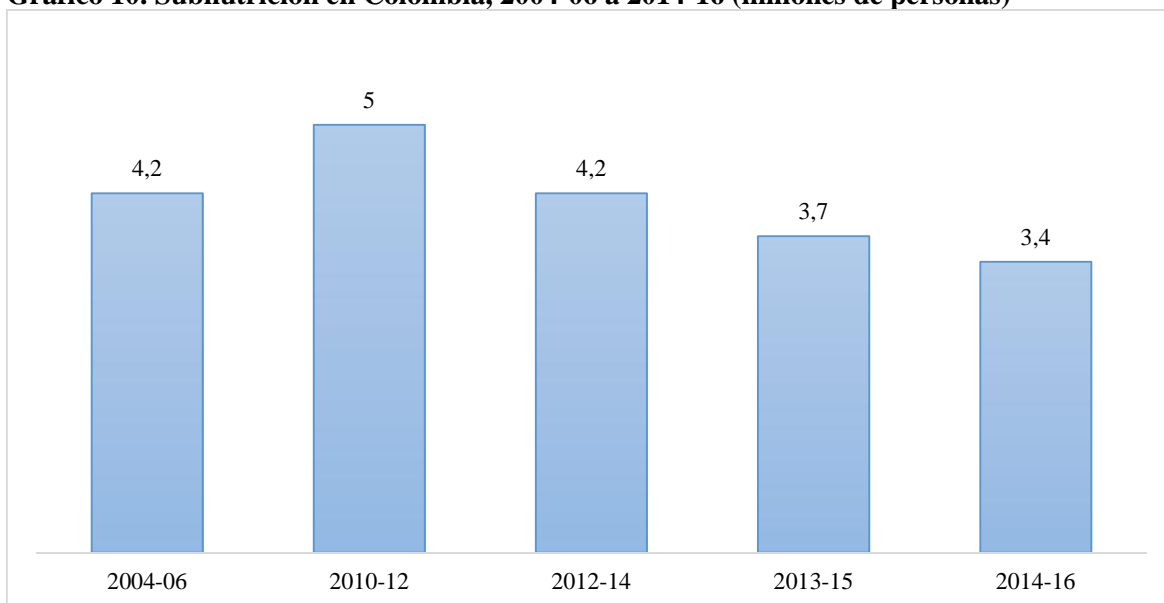
- 2) **Acceso:** es la posibilidad de todas las personas de alcanzar una alimentación adecuada y sostenible. Se refiere a los alimentos que puede obtener o comprar una familia, una comunidad o un país. Sus determinantes básicos son el nivel de ingresos, la condición de vulnerabilidad, las condiciones socio-geográficas, la distribución de ingresos y activos (monetarios y no monetarios) y los precios de los alimentos.
- 3) **Consumo:** se refiere a los alimentos que comen las personas y está relacionado con la selección de los mismos, las creencias, las actitudes y las prácticas. Sus determinantes son: la cultura, los patrones y los hábitos alimentarios, la educación alimentaria y nutricional, la información comercial y nutricional, el nivel educativo, la publicidad, el tamaño y la composición de la familia.
- 4) **Aprovechamiento o utilización biológica de los alimentos:** se refiere a cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume y cómo los convierte en nutrientes para ser asimilados por el organismo. Sus principales determinantes son: el medio ambiente, el estado de salud de las personas, los entornos y estilos de vida, la situación nutricional de la población, la disponibilidad, la calidad y el acceso a los servicios de salud, agua potable, saneamiento básico y fuentes de energía.
- 5) **Calidad e inocuidad de los alimentos:** se refiere al conjunto de características de los alimentos que garantizan que sean aptos para el consumo humano, que exigen el cumplimiento de una serie de condiciones y medidas necesarias durante la cadena agroalimentaria hasta el consumo y el aprovechamiento de los mismos, asegurando que una vez ingeridos no representen un riesgo (biológico, físico o químico) que menoscabe la salud. No se puede prescindir de la inocuidad de un alimento al examinar la calidad, dado que la inocuidad es un atributo de la calidad. Sus determinantes básicos son: la normatividad (elaboración, promoción, aplicación, seguimiento); la inspección, vigilancia y control; los riesgos biológicos, físicos y químicos, y la manipulación, conservación y preparación de los alimentos.

Los dos primeros ejes (a y b) son la base material y económica de la seguridad alimentaria y nutricional, los ejes c y d, se refieren a la capacidad de las personas de convertir los alimentos en alimentación adecuada, incluye los hábitos del individuo, y el punto e, se relacionan con las características intrínsecas del bien en cuestión, es decir, con el alimento. Los ejes de la política no se materializan de forma separada, interactúan en forma de estrategias que involucran a la familia, a la sociedad civil y al Estado, a modo de gobernanza.

Por otra parte, los datos de subnutrición a nivel de países de América Latina y del Caribe confirman la heterogeneidad presente en la región y permiten identificar las zonas en las cuales la erradicación del hambre presenta mayores rezagos. Por un lado, Brasil, Cuba y Uruguay presentan una proporción de personas subalimentadas inferior al 2,5%. Los siguen Argentina, Barbados, Chile, México, y Trinidad y Tobago, que están bajo o igual al 5%. Hay varios países que ostentan una tasa de subnutrición superior al 20%, como son los casos de Antigua y Barbuda, Bolivia y Granada, pero es en Haití donde se presenta los índices más elevados de subalimentación: casi el 47% de su población no logra cubrir sus requerimientos mínimos alimentarios, lo que equivale a casi 5 millones de haitianos subalimentados, cerca

de dos tercios de los afectados en todo el Caribe, para el caso de Colombia se describe que desde el año 2010-12 hasta el 2014-16 ha ido disminuyendo el número de personas subnutridas (FAO, 2017) (ver gráfico 10).

**Gráfico 10. Subnutrición en Colombia, 2004-06 a 2014-16 (millones de personas)**



Fuente: Elaboración propia con base en información de FAO (2017).

## **ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS**

Para empezar, los OGM incluyen todos los microorganismos, plantas y animales objeto de manipulación genética, cuyo material ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural en el apareamiento de la recombinación natural. Al margen de todos los posibles riesgos ambientales, sociales y de salud que los OGM plantean, su creación significa la definitiva apropiación del patrimonio genético de la humanidad a través de las patentes o derechos de obtentor.

Históricamente los agricultores y ganaderos, han realizado su propia selección, quedando con los granos y con los sementales que a su modo de ver eran los más rentables y eficientes, sometiendo las semillas, plantas y animales, a una presión distinta a la natural, como: densidades altas, suelos modificados, protección frente a enemigos, siembra y recogida en momentos dados, alimentación forzada, entre otros, siendo una selección intuitiva y no



inconsciente acompañada de obtención de nuevas razas y variedades (Herrera y Cazorla, (Eds.), 2004).

Sin embargo, es con el descubrimiento del ADN, el surgimiento de la biotecnología y la ingeniería genética que los científicos utilizan procedimientos más eficaces y rápidos para conseguir variedades vegetales o animales que incorporan genes implicados en funciones biológicas importantes y útiles para mejorar su calidad.

La introducción de fertilizantes y plaguicidas junto a nuevas variedades de cultivos agrícolas de gran rendimiento (trigo, arroz, maíz, sorgo, mijo, patatas, leguminosas) con cualidades como mayor resistencia a las enfermedades, mayor capacidad para absorber los nutrientes de la tierra y las radiaciones del sol, mayor tolerancia al frío y la sequía y menor periodo de crecimiento, constituyen logros importantes para los OGM que no pueden ser desestimados (Castro, 1983). En este contexto, son muchos los microorganismos (virus, bacterias y levaduras), plantas y animales transgénicos existentes, utilizados en laboratorios y granjas para finalidades diversas, tanto comerciales como de investigación. A continuación se exponen sus principales características (Herrera y Cazorla, (Eds.), 2004: 17-20):

### **Microorganismos**

Los microorganismos y en especial las bacterias, son una fuente inagotable para la ingeniería genética, por la gran facilidad y rapidez con que se cultivan y reproducen. Dentro de sus aplicaciones más relevantes se encuentran: la producción de sustancias de interés farmacológico (ejemplo: la insulina humana y la hormona de crecimiento), la productividad agrícola y ganadera (ejemplo: la producción de insecticidas, herbicidas, plaguicidas) y la mejorar para la fermentación de alimentos (ejemplo: pan, vino, cerveza y todos los derivados lácteos).

### **Plantas**

Mediante la utilización de la ingeniería genética en las plantas, se ha conseguido mejoras significativas en la calidad y valor nutritivo de los productos. Dentro de las aplicaciones más relevantes se destacan: el incremento de productividad agrícola (resistencia a las plagas de insectos, malas hierbas, las infecciones provocadas por virus u hongos y factores climáticos

adversos), la manipulación genética de alimentos para retardar su maduración, la mejora nutricional de los alimentos vegetales permitiendo enriquecerlos y corrigiendo muchas de sus carencias nutricionales y finalmente, la producción de medicamentos y sustancias de interés industrial y comercial.

### **Animales**

La modificación genética en animales ha propendido principalmente por la introducción de hormonas de crecimiento, así como la crianza de animales de mejor calidad para el consumo humano. De igual manera, muchos de los animales son utilizados para investigaciones médicas, además, uno de los avances más importantes, es el trasplante de órganos de animales a seres humanos. De todo lo manifestado, se explica que la obtención de animales transgénicos ha permitido avanzar en la comprensión, prevención y tratamiento de enfermedades.

### **Seres Humanos**

En 1987, la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos autorizó que se pudieran patentar todos los organismos vivos pluricelulares transformados mediante ingeniería genética, incluidos los animales, la Oficina contempló una única excepción: los seres humanos.

Ya para el año 1999, fue posible distinguir una corriente de patentes de genómica humana que se inició antes de la concepción (patentes relacionadas con óvulos y espermatozoides humanos), pasa por el cordón umbilical y las patentes de células T, las patentes de genes de enfermedades, los kits de diagnóstico de ADN y la terapia genética. Hay una serie de transnacionales que ofrecen a los futuros padres la oportunidad de almacenar criogénicamente células torcales del feto en gestación, para que el futuro niño o niña pueda disponer de tejidos y órganos que serían reconstruidos para usarlos durante su vida, estos estudios también permiten a los padres conocer las principales propensiones genéticas y patológicas de la criatura por nacer y proporcionar a la familia desde el nacimiento un estudio del posible destino genético del niño o niña (Mooney, 2002).

## RIESGOS, IMPACTOS Y BENEFICIOS

Existen posiciones críticas conforme a los OGM por parte de la comunidad científica y en la sociedad en general, ya que se vislumbran riesgos e impactos que estos OGM pueden generar en el medio ambiente, socioeconómicamente y en la salud humana y animal, ya que existen numerosos estudios en el mundo realizados de forma independiente que muestran las repercusiones negativas que han generado en varias regiones del mundo los cultivos transgénicos de soya, maíz y algodón especialmente en aspectos como la contaminación genética de variedades no transgénicas y parientes silvestres de estos cultivos, el incremento del uso de herbicidas y pesticidas, con sus efectos devastadores sobre el ambiente en países como Colombia (Grupo Semillas, 2014).

No se puede desconocer que algunos OGM tienen altos niveles de toxicidad, alérgenos o son demasiado energéticos o contienen demasiados aditivos sintéticos, algunos estudiosos creen que son causantes de enfermedades como diabetes, obesidad, algunos tipo de cáncer o trastornos cardiovasculares. De igual manera, el proceso de cultivo y manipulación de los mismos ha conllevado a impactos con la biodiversidad y el medio ambiente. Estos riesgos que pueden causar la biotecnología o la ingeniería genética, en muchas ocasiones han quedado como hipótesis, ya que son escasas las pruebas científicas que demuestran de forma directa los daños de los que se acusa (Herrera y Cazorla, 2004).

A pesar de su enorme potencial, hay muchas inquietudes públicas en relación con el impacto de los cultivos genéticamente modificados en la salud y el ambiente. Los riesgos y los efectos sobre la salud y el ambiente son semejantes, aun cuando se trate de cultivos convencionales o transgénicos, aunque los científicos difieren en relación con los posibles riesgos, hay acuerdo en cuanto a que los impactos deben evaluarse con base en un estudio de caso por caso. A continuación se presentan una serie de efectos e impactos de los OGM en la salud humana y animal, además de los impactos ambientales, que al día de hoy han sido probados:

<b>Efectos en salud humana y animal de alimentos</b>	<b>Preocupaciones percibidas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toxicidad.</li><li>• Alergenicidad.</li><li>• Patogenicidad.</li><li>• Transferencia de genes - Resistencia a antibióticos.</li></ul>
	<b>Beneficios obtenidos:</b>

<b>derivados de OGM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de sustancias tóxicas en los alimentos (micotoxinas) por reducción de daños ocasionados por plagas en algunos OGM durante el cultivo.</li> <li>• Productos con mejor contenido nutricional.</li> <li>• Reducción de alérgenos en los alimentos.</li> <li>• Para la industria, productos con mejores características para procesamiento.</li> </ul>
<b>Impactos ambientales de cultivos GM</b>	<p><b>Preocupaciones percibidas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos dañinos sobre los organismos.</li> <li>• Resistencia a las toxinas en las plagas objetivo.</li> <li>• Flujo del gen transferido o transgen a especies relacionadas o parientes silvestres.</li> <li>• Transferencia de genes a organismos del suelo.</li> <li>• Posible desarrollo de supermalezas.</li> <li>• Disminución de diversidad en las zonas de cultivo (erosión genética de variedades locales).</li> <li>• Persistencia de las transgénicas o de su progenie en habitas agrícolas.</li> <li>• Efectos nocivos sobre el suelo y el agua.</li> </ul> <p><b>Beneficios obtenidos</b></p> <p><i>Para el agricultor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantas con resistencia a plagas o enfermedades, tolerancia a herbicidas, tolerancia a sequía.</li> <li>• Reducción de costos de producción.</li> <li>• Mayores rendimientos potenciales por hectárea al reducir pérdidas ocasionadas por insectos y malezas.</li> <li>• Simplificación en el manejo de los cultivos.</li> <li>• Optimización en el uso de agroquímicos y reducción de costos.</li> <li>• Disminución de la mano de obra.</li> <li>• Labranza mínima o no labranza.</li> </ul> <p><i>Para el medio ambiente</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de contaminación ambiental por menor uso de agroquímicos.</li> <li>• Optimización en el uso de agua.</li> <li>• Menor presión sobre ecosistemas naturales.</li> <li>• Mayor diversidad de entomofauna benéfica.</li> <li>• Disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> y de gases efecto invernadero.</li> <li>• Menor erosión de tierras y pérdida de nutrientes por reducción en labores de labranza (mínima o no labranza).</li> <li>• Mejor aprovechamiento de tierras cultivables.</li> <li>• Reducción del impacto ecológico (huella).</li> </ul>

Fuente: Hodson y Carrizosa, 2010.

Existen diversos informes y estudios documentados técnicamente que presentan algunos beneficios derivados de la utilización de cultivos GM en diferentes regiones del mundo. Los beneficios destacados incluyen mayores rendimientos, reducción en los costos de producción e incrementos en los ingresos de los agricultores. Entre las ventajas descritas que han sido analizadas y documentadas científicamente, adicionales a mayores ganancias, se encuentran

reducción en el uso de agroquímicos y de emisiones de gases de efecto invernadero (Carpenter, 2010; Brookes y Barfoot, 2010).

De igual manera, los análisis de impactos ambientales disponibles se centran en la cantidad de agroquímicos aplicados a los cultivos GM, comparados con las alternativas de cultivos convencionales. El uso de cultivos con resistencia a insectos ha facilitado el desarrollo de programas de manejo integrado de cultivos más efectivos, flexibles y sostenibles. Teniendo en cuenta lo anterior, muchos países han adoptado el principio de precaución como se expone a continuación para el caso de Colombia.

### **Principio de Precaución**

En materia ambiental para Colombia, el Principio de Precaución se encuentra consagrado en la Ley 99 de 1993, la cual señala lo siguiente: “Artículo 1. Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente (Ley 99 de 1993).

El Principio de Precaución ordena que en caso de “duda científica” —duda que pudiéramos calificar de razonable—, sobre la posibilidad de que determinada actividad pueda causar un daño grave o irreversible al medio ambiente, debe procederse a suspender, aplazar, limitar, condicionar o impedir la ejecución de la respectiva actividad, según se considere sea la medida eficaz para el respectivo caso, hasta adquirir seguridad científica sobre la existencia o no de dicho peligro (Lora, 2011).

En lo que respecta a los OGM, se han advertido riesgos de ruptura del ciclo biológico y en especial sobre la salud de quienes los consumen. El “Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología” incorporó el “Principio de Precaución”, sin embargo, en la práctica su aplicación puede encontrar algunas dificultades, debido a que cualquier restricción al

comercio podría ser objetada por la OMC, utilizando el mecanismo de resolución de disputas a cargo de ese organismo, en cuyo escenario los países del tercer mundo son los más débiles (Burgos, 2009), especialmente Colombia, en donde en la mayoría de los casos a pesar de exigirse la licencia ambiental, la evaluación de los impactos ambientales se hace considerando únicamente la información aportada por los interesados, donde evidentemente ponen siempre como características de sus productos, la inocuidad, situación que en ningún caso es controvertida por las autoridades competentes (Agudelo y Huerta, 2011).

Es positivo observar que el Principio de Precaución ha sido acogido por el Estado colombiano y que las autoridades administrativas y judiciales ya han procedido a su consideración con el fin de proteger el medio ambiente. No obstante, parecería que aún existe un poco de mesura en la aplicación del Principio de Precaución, y que además, no se han atendido los conceptos doctrinales enunciados por la doctrina nacional y foránea en esta materia, pues el Principio de Precaución en su esencia, naturaleza y prescripción legal requiere de medidas inmediatas, urgentes y precautorias para evitar cualquier daño o amenaza de daño al medio ambiente y la salud humana (Lora, 2011).

## **A MODO DE CIERRE**

Desde la introducción de los OGM en 1996 hasta el presente, la Organización Mundial de la Salud, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, la American Medical Association (Asociación Médica de Estados Unidos) y numerosas agencias reguladoras de todo el mundo, incluida la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, determinaron que los alimentos derivados de ingredientes que han sido modificados genéticamente son tan seguros y nutritivos como los alimentos derivados de otros métodos de producción, como los orgánicos o los convencionales. Esto fue confirmado por científicos mediante pruebas exhaustivas e independientes; a la vez, miles de millones de animales y millones de personas han consumido alimentos modificados genéticamente sin haber sufrido un solo incidente de seguridad alimentaria (Monsanto, s.f.).

Es probable, que el sector que más ha ganado legitimidad y mediatización con la denuncia o apología a los transgénicos, sean los ciudadanos, movimientos ambientales, pequeños

agricultores, algunas ONG, pero esto se debe a la estigmatización que ha rodeado a los OGM, no tanto por la técnica o los parámetros científicos utilizados, sino a su indebido uso por parte de las transnacionales poco responsables que están más interesados en el lucro económico que en el bienestar social.

La cuestión está en saber si los transgénicos se ponen al servicio de la humanidad o de las empresas. Como muchos estudios lo exponen, la biotecnología podría contribuir a la erradicación del hambre y la subnutrición, sin embargo, más que una promesa del siglo XX, al día de hoy sigue siendo un mito.

## **TERCER CAPÍTULO**

"Si se controla el petróleo, se controla el país; si se controlan los alimentos, se controla a la población".  
-Henry Kissinger

Finalmente, el tercer capítulo, estipula el rol de Colombia en la geopolítica de las semillas, describiendo y analizando los cultivos genéticamente modificados en el país, haciendo énfasis en el maíz, el algodón y las flores azules, además de establecer los departamentos con mayor número de hectáreas de cultivos transgénicos, lo que permite finalmente visibilizar los alimentos derivados de OGM para consumo humano en Colombia, las empresas transnacionales que los cultivan y el número de variedades que ostentan.



## CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Las áreas de cultivos modificados mediante biotecnología en todo el mundo aumentó un 3% o 4.7 millones de hectáreas en 2017. El aumento se debe principalmente al incremento de las ganancias provocadas por los elevados precios de las materias primas, la mayor demanda de los mercados, tanto locales como internacionales y la disponibilidad de tecnologías para semillas. En estos últimos años, ya son 19 países en vía de desarrollo que utilizan cultivos modificados genéticamente entre los que se incluyen Pakistán, Brasil, Bolivia, Sudán, México, Colombia, Vietnam, Honduras y Bangladesh. De hecho, los países en desarrollo ahora totalizan el 53% del área de cultivos modificados genéticamente en todo el mundo (ISAAA, 2017b).

Según un estudio de PG Economics (2018), junto con el récord de 189.8 millones de hectáreas destinadas a cultivos modificados genéticamente en el mundo a 2017, también se dio un aumento constante de la cantidad de productores que adoptan estas tecnologías, ya que ofrecen características de calidad nutricional, beneficios que pueden ayudar a contrarrestar el efecto de deterioro nutricional provocado por el cambio climático en ciertos cultivos. Otro aspecto que promueve el aumento de estos cultivos puede estar vinculado con la investigación realizada por organizaciones del sector público sobre arroz, bananas, papas, trigo, garbanzos, guandú y mostaza con características de calidad nutricional con beneficios para los productores de alimentos y para los consumidores de los países en desarrollo.

Desde que empezaron las siembras comerciales alrededor del mundo, puede afirmarse que el uso de la biotecnología y la ingeniería genética han permitido incrementar la productividad de los distintos cultivos en que hoy se aplica. Los cultivos genéticamente modificados han generados diversos beneficios para los productores del campo y la sociedad en su conjunto, entre estos beneficios se pueden citar los siguientes (Monteagudo, 2014: 105, 106):

- Desde el inicio de su siembra en 1996, estos cultivos han contribuido, de manera sustentable, a la seguridad alimentaria y al suministro de insumos para la cadena agroalimentaria y agroindustrial, incrementando la productividad de cultivos tan importantes como el algodón, el maíz y la soya.
- Una mayor resistencia a insectos de gran importancia económica para diversos cultivos, como el gusano rosado, el gusano barrenador o el gusano cogollero, así como un mejor control de

malezas, y reduciendo sus gastos de producción por los ahorros generados por un uso más racional de los productos que protegen los cultivos.

- Favorecen el seguimiento de técnicas de agricultura sustentable como la disminución en las labores de labranza de suelo, y reduciendo el tiempo de cuidado de los cultivos, permitiendo a los productores dedicar ese tiempo a otras actividades como las familiares o sociales.
- Permiten hacer frente a algunas causas del cambio climático, puesto que han contribuido a una notable disminución en la emisión de gases de efecto invernadero, particularmente el CO<sub>2</sub>. Para el año 2013 se documentó que, desde 1996, estos cultivos evitaron la emisión al ambiente de 27 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, equivalentes a retirar de la circulación a casi 12 millones de automóviles.

Los defensores de los cultivos genéticamente modificados que se siembran y comercializan en el mundo, ya sea para consumo humano o animal, manifiestan que son los productos alimenticios más evaluados en la historia de la humanidad, en contraste con los alimentos naturales que no han sido sometidos a evaluaciones de inocuidad a las que se someten los cultivos modificados por autoridades agrícolas y ambientales de cada país, demostrando que estos cultivos son inocuos, puesto que no producen daños a la salud humana ni a la sanidad animal, no tienen impactos negativos sobre el medio ambiente o la diversidad biológica.

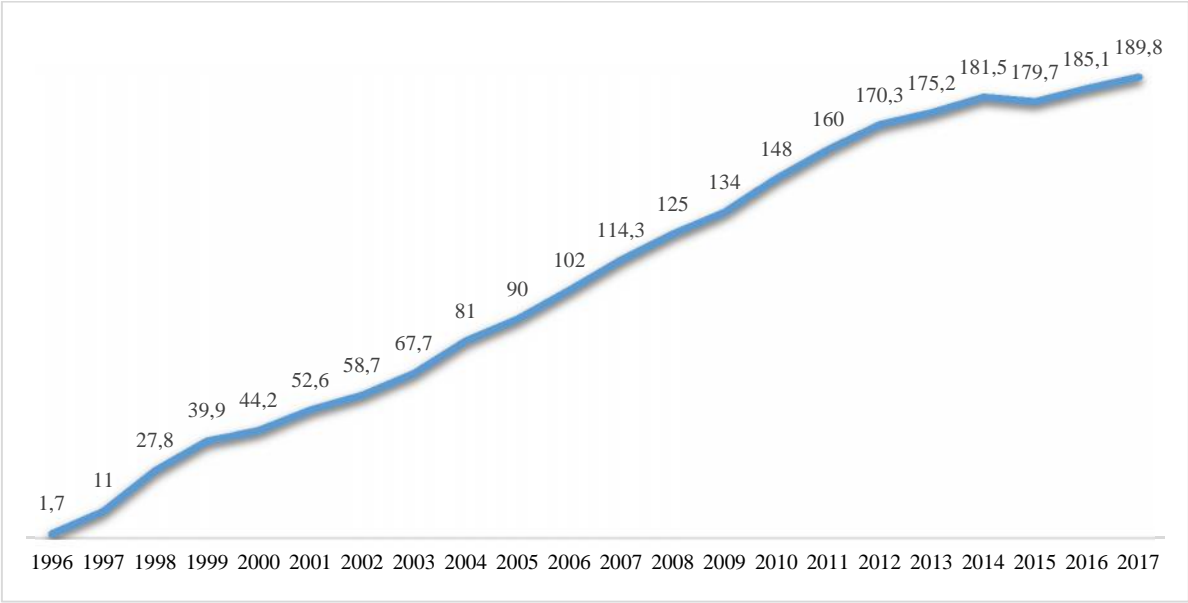
Se estima que al año 2013, y desde 1996, la siembra de maíz, soya o canola transgénicas permitió preservar aproximadamente 123 millones de hectáreas de bosques y selvas, que hubieran sido necesarias para producir la misma cantidad de alimentos derivados de esos cultivos; son compatibles con la aplicación de técnicas de agricultura de conservación o sustentable, como por ejemplo la “cero labranza”. Esto reduce la emisión de CO<sub>2</sub> al ambiente, uno de los principales gases de efecto invernadero y responsable del calentamiento global. Por lo que esta tecnología representa una opción viable para hacer frente al cambio climático, y los eventuales riesgos son mitigables y manejables mediante las medidas de bioseguridad adecuadas (Monteagudo, 2014).

Es decir, según los postulados de quienes están de acuerdo con los OGM, la modificación genética de los alimentos es uno de los pilares que podría salvar la civilización actual, sin manipulación genética es difícil balancear el aumento de la población con la producción de alimentos. Sin embargo, tal como se está dando la dinámica de los OGM, se vislumbra un poderío asimétrico de las transnacionales, en pocos años va a ser obligatorio pagar regalías por cualquier cosa que se pueda plantar o criar, y las únicas semillas que existirán estarán en manos de las empresas, que además las seguirán programando para que rindan por

determinado tiempo y con la aplicación de ciertas sustancias químicas (Ferrer, enero de 2007).

Gracias a los avances científicos, las transnacionales ha transformado la agricultura y en consecuencia, el sistema alimentario de la humanidad. Aunque los OGM, tienen aproximadamente 23 años de ser sembrados, son ya la tecnología agrícola de más rápida adopción en la historia. Desde 1996 el crecimiento de cultivos modificados genéticamente va en aumento, en 2017 había 24 países involucrados con cultivos transgénicos, alcanzando un récord de 2.3 mil millones de hectáreas cultivadas. Del total de países, 19 se encuentran en procesos de desarrollo y 5 son países desarrollados Así, desde 1996 hasta el 2017, la cantidad de hectáreas cultivadas con transgénicos ha crecido más de 100 veces (ISAAA, 2017a) (ver gráfico 11).

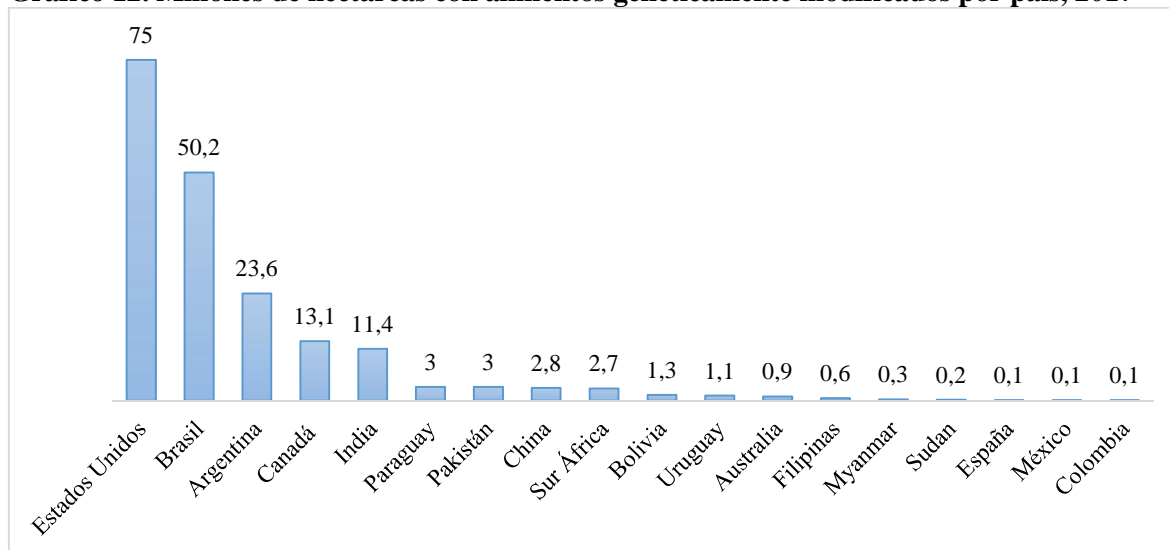
**Gráfico 11. Millones de hectáreas con alimentos genéticamente modificados en el mundo, 1996-2017**



Fuente: elaboración propia con base en información de ISAAA (2017a).

A continuación se presentan los millones de hectáreas de cultivos genéticamente modificados por parte de los 19 países que son pioneros en la utilización de biotecnología en el sector de los alimentos, los cuales producen 50.000 hectáreas GM aproximadamente (ver gráfico 12).

**Gráfico 12. Millones de hectáreas con alimentos genéticamente modificados por país, 2017**



Fuente: elaboración propia con base en información de ISAAA (2017).

En los 21 años que comprende el período 1996 a 2017, millones de agricultores de casi 30 países en todo el mundo adoptaron los cultivos GM a tasas sin precedentes. El testimonio más cabal y creíble a favor de los cultivos biotecnológicos es que durante los 21 años del período 1996 a 2017, millones de agricultores de 30 países en todo el mundo eligieron tomar más de 100 millones de decisiones independientes para sembrar y repetir la siembra en una superficie acumulada de más de 1.800 millones de hectáreas, cifra superior a 4.000 millones de hectáreas, por primera vez en 2014, esta superficie es equivalente a >180% del tamaño de la masa territorial total de los Estados Unidos o de China (ISAAA, 2017) (ver tabla 1).

**Tabla 1. Tipos de Cultivos Genéticamente Modificados por Países, 2014**

No.	PAÍS	TIPO DE CULTIVOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS
1	Estados Unidos	Maíz, soja, algodón, canola, remolacha azucarera, alfalfa, papaya, calabaza.
2	Brasil	Soja, maíz, algodón
3	Argentina	Soja, maíz, algodón
4	India	Algodón
5	Canadá	Canola, maíz, soja, remolacha azucarera
6	China	Algodón, papaya, álamo, tomate, pimienta
7	Paraguay	Soja, maíz, algodón
8	Sudáfrica	Maíz, soja, algodón
9	Pakistán	Algodón
10	Uruguay	Soja, maíz
11	Bolivia	Soja
12	Filipinas	Maíz

13	Australia	Algodón, canola
14	Burkina Faso	Algodón
15	Myanmar	Algodón
16	España	Maíz
17	México	Algodón, soja
18	Colombia	Algodón, maíz, flores azules
19	Sudan	Algodón

Fuente: elaboración propia con base en James, C. (2014).

## LOS TRANSGÉNICOS EN AMÉRICA LATINA

América Latina es la región con mayor extensión cubierta por cultivos transgénicos en el mundo; irónicamente es también la región con mayor biodiversidad agrícola. De América Latina ha salido el maíz, la papa, los frijoles, la yuca, el cacao, las calabazas, el tomate y muchos otros cultivos que han alimentado al mundo desde hace 500 años (Manzur, Catacora, Cárcamo, Bravo y Altieri (Eds.), 2009).

Diez países de América Latina plantaron cultivos genéticamente modificados en 2017, lideradas por Brasil y seguidas por Argentina, Paraguay y Bolivia (incluidos en los 10 principales países biotecnológicos), Uruguay, México, Colombia, Honduras, Chile y Costa. Rica en orden decreciente de área de cultivos biotecnológicos. A continuación se contextualiza de forma sucinta la situación de los transgénicos en los principales países latinoamericanos que desarrollan cultivos biotecnológicos de acuerdo con información de ISAAA (2017).

### Argentina

Argentina es uno de los países pioneros que plantaron cultivos biotecnológicos en 1996, siendo uno de los principales exportadores de biotecnología de soja, algodón y maíz, plantaron un total de 23,6 millones de hectáreas, el 12% de la global área de cultivo biotecnológico de 189.8 millones de hectáreas en 2017. Argentina tuvo una leve disminución de área de cultivos biotecnológicos en 2017 en comparación con 2016, en 23.82 millones de hectáreas. La ligera disminución se debe a la reducción de la siembra de soja biotecnológica a -3% (de 18.7 millones de hectáreas en 2016 a 18,1 millones de hectáreas en 2017), y 38% (de 380,000 hectáreas en 2016 a 250,000 hectáreas en 2017) para algodón biotecnológico. Sin embargo, el área de maíz biotecnológico aumentó en un 10% de 4.7 millones de hectáreas

a 5.2 millones de hectáreas, la tasa promedio de adopción de los tres cultivos biotecnológicos están cerca del 100%, lo que indica que el país depende de esta tecnología para impulsar gran parte de su economía.

### **Brasil**

Brasil plantó la segunda área más grande de cultivos biotecnológicos a nivel mundial en 2017, con 50,2 millones hectáreas en comparación con 49.1 millones de hectáreas en 2016, un aumento del 2% o 1,1 millones de hectáreas, y representa el 26% del área global de biotecnología de 189.8 millones de hectáreas. Los cultivos biotecnológicos plantados en el país incluyeron soja a 33.7 millones de hectáreas, maíz (verano e invierno) con 15.6 millones de hectáreas y algodón con 940,000 hectáreas. El área total plantada de estos tres los cultivos en Brasil fueron de 53.4 millones de hectáreas, un 1% aumento de 52,6 millones de hectáreas en 2016. El área de cultivo biotecnológico de 50.2 millones de hectáreas es un 94% tasa de adopción, un aumento del 1% desde 2016.

### **Bolivia**

Los agricultores bolivianos han plantado soja biotecnológica GTS 40-3-2 (el único aprobado) desde 2008, y había sido considerado como la cosecha más preciada en Bolivia. El cultivo es plantado en gran parte en Santa Cruz, que es el centro de desarrollo agrícola, especialmente en cultivos básicos y comerciales. En 2017, Bolivia experimentó el peor episodio de sequía en 25 años que redujo área plantada de soja a 1.283 millones de hectáreas, una disminución marginal del 1% de 1.3 millones hectáreas en 2016. Sin embargo, la soja aumentó del 91% en 2016 a 1.2 millones de hectáreas al 100% actual (1.3 millones de hectáreas), un aumento del 7%.

### **Chile**

Los cultivos biotecnológicos en Chile se han plantado bajo estrictas condiciones de campo para la exportación desde 1996. En 2017, se sembraron un total de 13,143 hectáreas en el país, un 23% más que la biotecnología de 2016 área de cultivo de 10,667 hectáreas. Los cultivos biotecnológicos plantados en 2017 fueron de 7.634 hectáreas de maíz IR / HT (58.1%), 4,051 hectáreas canola (30.8%) y 1,458 hectáreas de soja HT (11,1%). Para este año, las condiciones climáticas, productividad y existencias en el norte hemisferio, que son

los mercados de exportación de semillas biotecnológicas, causaron una disminución en la siembra zona.

### **Costa Rica**

Al igual que Chile, Costa Rica ha estado plantando cultivos biotecnológicos para exportación desde 1996. En 2017, aproximadamente 250 hectáreas de biotecnología IR / Algodón HT (91%) y 25 hectáreas de rosa piña (9%) con alta antocianina fueron plantado para un total de 275 hectáreas, un aumento del 22% de 226 hectáreas en 2016. Desde 1996, se han realizado 21 cultivos biotecnológicos aprobado para la producción de semillas en el país incluyendo 19 especies de algodón, 2 especies de soya, y 1 evento de piña. Seis apilados IR / HT. Se aprobaron especies de algodón para la producción de exportación de semillas en 2017, lo que podría aumentar área de producción de semillas de algodón en 2018. Además, empresas involucradas en la producción de semillas biotecnológicas en Costa Rica están influenciados por la demanda de estos productos en los Estados Unidos.

### **Honduras**

El maíz biotecnológico es el único cultivo comercializado en Honduras desde 2002. En 2017, 32,000 hectáreas de maíz biotecnológico fueron plantado en un 3% superior a 31,000 en 2016. El área de maíz biotecnológico estaba compuesto por 2,733 hectáreas HT y 29,293 hectáreas apiladas IR / HT. En 2016, se plantó IR (Bt) en Honduras pero no en 2017. En cambio, el área sembrada con maíz HT aumentó de 1,000 hectáreas en 2016 a 3,000 hectáreas en 2017.

### **Paraguay**

Paraguay comenzó la adopción de cultivos biotecnológicos en 2004 con la comercialización de Roundup Soja Ready (RR®). En 2017, el área plantada a los cultivos biotecnológicos se redujeron en un 16% de 3.60 millones de hectáreas en 2016 a 2.96 millones hectáreas en 2017, junto con una reducción del 15% en el área de cultivo total en Paraguay. El área de cultivo fue de 2.96 millones de hectáreas y fue compuesto de soja (2,68 millones de hectáreas), maíz (270,000 hectáreas) y algodón (10,000 hectáreas). Desde 2004, un total de 20 especies se aprobaron en Paraguay, para alimentos, piensos y uso de cultivos, incluido el algodón (20), maíz (14) y soja (3).

## **Uruguay**

La soja biotecnológica se introdujo en Uruguay en 2000, seguido de maíz IR (Bt) en 2003. En 2017, el área de soja biotecnológica en Uruguay fue de 1.09 millones de hectáreas mientras que el maíz biotecnológico fueron 50,000 hectáreas para un total de 1.14 millones hectáreas, lo que indica una reducción del 13% desde 1.29 millones de hectáreas en 2016. Sin embargo, el cultivo biotecnológico la tasa de adopción aumentó del 97% en 2016 a 98% en 2017, con una tasa de adopción de biotecnología del 100% maíz. La reducción de la soja y el maíz se debió a condiciones climáticas desfavorables.

## **México**

México ha estado plantando cultivos biotecnológicos (algodón y soja) desde 1996 y es uno de los seis países pioneros en biotecnología. En 2017, el algodón biotecnológico fue el único cultivo plantado en el país en 110,000 hectáreas por unos 8,000 agricultores, todo lo cual era biotecnología, en comparación con 2016, cuando México plantó 101,000 hectáreas de cultivos biotecnológicos (97,000 hectáreas de biotecnología algodón y 4.000 hectáreas de soja biotecnológica). La siembra de soja biotecnológica se suspendió en el país después de una orden judicial afectando a los productores y la comunidad científica.

## **LOS TRANSGÉNICOS EN COLOMBIA**

Desde el sector gubernamental colombiano se considera que la biotecnología transgénica es una buena oportunidad para el desarrollo del sector agropecuario, por la reducción de costos, sin impactos en los ecosistemas naturales y en la salud de la población. Mientras que argumentos en contra, señalan críticas a los estudios de bioseguridad realizados por parte de los organismos de control frente a las solicitudes de algunas transnacionales. En definitiva, existe desconfianza de las evaluaciones de bioseguridad sobre riesgos en el medio ambiente, la salud humana y animal (Grupo Semillas, 2005).

Más allá de evidenciarse los argumentos a favor y en contra, queda inconcluso si es o no benéfica la adopción de esta tecnología, a pesar de indicarse que hay estudios científicos que avalan cada posición, porque las decisiones están centradas en el estamento gubernamental, queda la impresión que la participación ciudadana, en concreto de campesinos cultivadores,

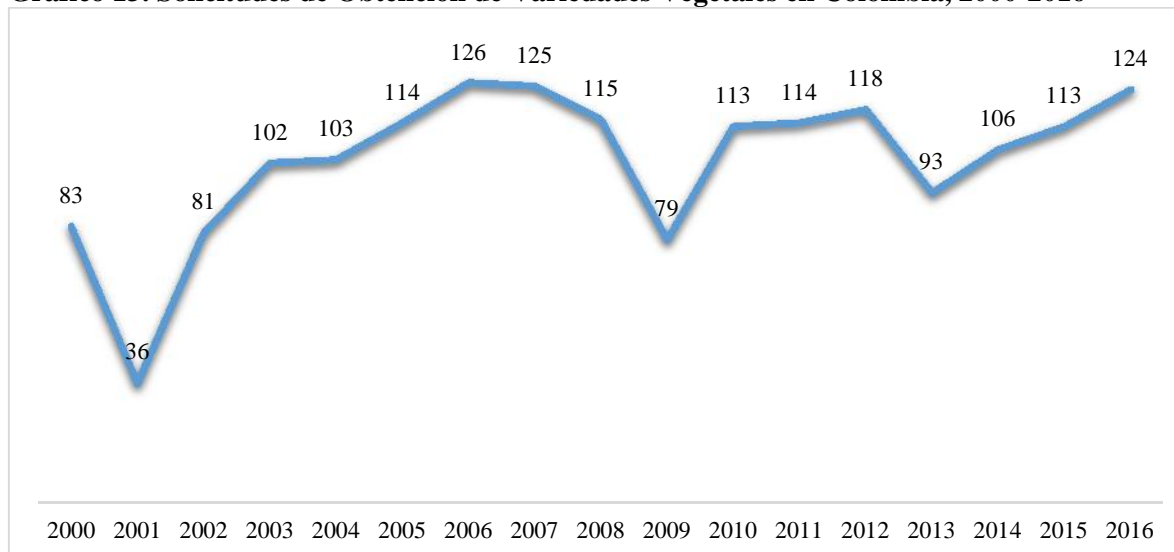


productores y consumidores, es de poco impacto o nula. Por ejemplo, en Colombia no se conoce públicamente y con exactitud qué productos o derivados transgénicos se consumen, en qué cantidad y cuál es el beneficio o el daño producido en la salud de la población. En muchas ocasiones no hay información en los sellos o empaques de los productos y tampoco hay una cultura de revisar esa información, todo está centrado en el costo del producto (Cuéllar Saavedra, 2018).

Es decir, para el caso de las variedades vegetales, por tratarse de especies vivas que involucran un desarrollo con muchas particularidades a través de diferentes métodos de mejoramiento y selección hasta obtener un material propio, existe un sistema *sui generis* que protege el derecho de la obtención de variedades vegetales como se presentó anteriormente; este derecho son los derechos de obtentor, derechos exclusivos que se otorgan a quien desarrolla y termina una nueva variedad vegetal de cualquier género y especie para su explotación, o sea es un reconocimiento a los investigadores que trabajando en mejoramiento vegetal, obtuvieron variedades mejoradas, este tipo de propiedad intelectual sobre las semillas, como ya se manifestó, proviene del UPOV (ICA, 2019; Acosta y Martínez, (Comp.), 2015).

A continuación, se presenta un breve análisis de las solicitudes de derechos de obtentor para la protección de variedades vegetales dentro del periodo comprendido entre los años 2000 a 2016. Al realizar un análisis en el número de solicitudes para el periodo 2000 - 2016, se observa que en la gran mayoría de los años, se recibieron solicitudes por encima de 100 y menores a 126 cantidades, solo en los años 2000, 2001, 2002, 2009 y 2013, se recibieron un número de solicitudes inferior a 100 unidades (ver gráfico 13).

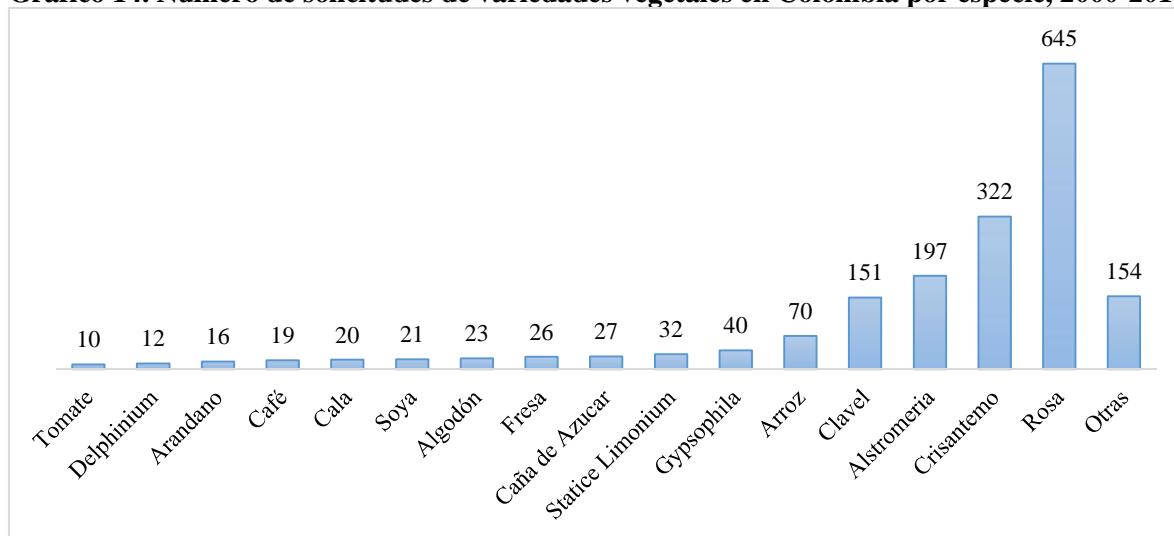
**Gráfico 13. Solicitudes de Obtención de Variedades Vegetales en Colombia, 2000-2016**



Fuente: elaboración propia con base en información de SIC (2017).

De las 1.745 solicitudes recibidas en el país entre el 2000 y 2016, el 82.2%, o sea 1.435 solicitudes, corresponden al grupo de ornamentales (delphinium, cala, statice, limonium, clavel, alstroemeria, crisantemo y rosas), donde la especie rosa aporta con el mayor número de solicitudes, 645 en total, lo que equivale al 36.9%. Para la especie arroz, se recibieron 70 solicitudes, 4%, para protección varietal, todas ellas corresponden a solicitudes de centros de investigación nacionales (ver gráfico 14).

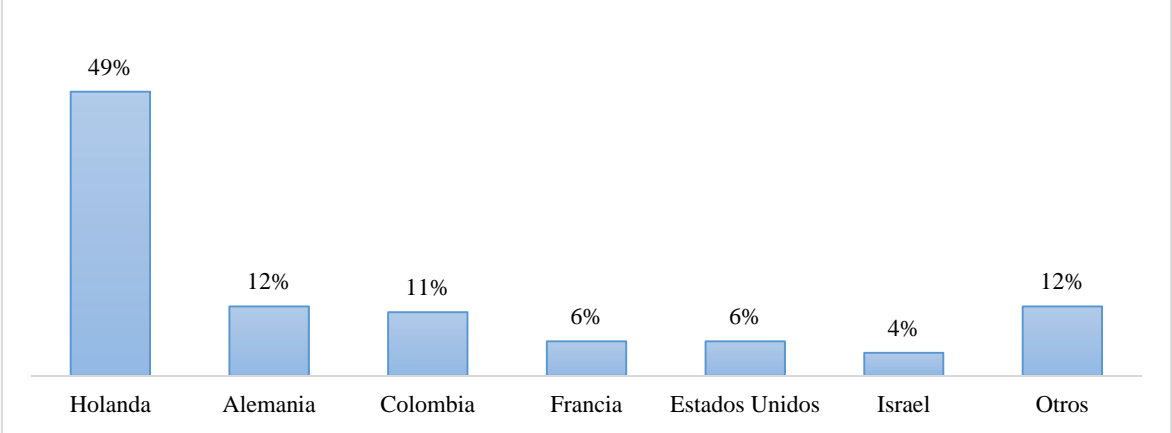
**Gráfico 14. Número de solicitudes de variedades vegetales en Colombia por especie, 2000-2016**



Fuente: elaboración propia con base en información de SIC (2017).

De las 1.745 solicitudes, el 89,1% corresponde a obtentores de otros países y el restante, 10,9% a obtentores nacionales. Dentro de los obtentores extranjeros, Holanda es el país que mayor aporta con el 49% de solicitudes, mientras que países como Alemania, Francia, Estados Unidos, Israel, Italia, Inglaterra, España y Australia entre otros, aportan cada uno con porcentajes inferiores al 12% (ver gráfico 15).

**Gráfico 15. Porcentaje de solicitudes de Obtención de Variedades Vegetales en Colombia por países, 2000-2016**



Fuente: elaboración propia con base en información de SIC (2017).

Se evidencia que de los 1.178 certificados de obtención de variedades vegetales otorgados durante el periodo 2000 – 2016, el mayor número de certificados se otorgaron durante los años 2009 al 2014, periodo durante el cual se entregaron 581 certificados que corresponden al 49.3% del total de certificados entregados (ver gráfico 16).

**Gráfico 16. Certificados Otorgados de Obtención de Variedades Vegetales en Colombia, 2000-2016**

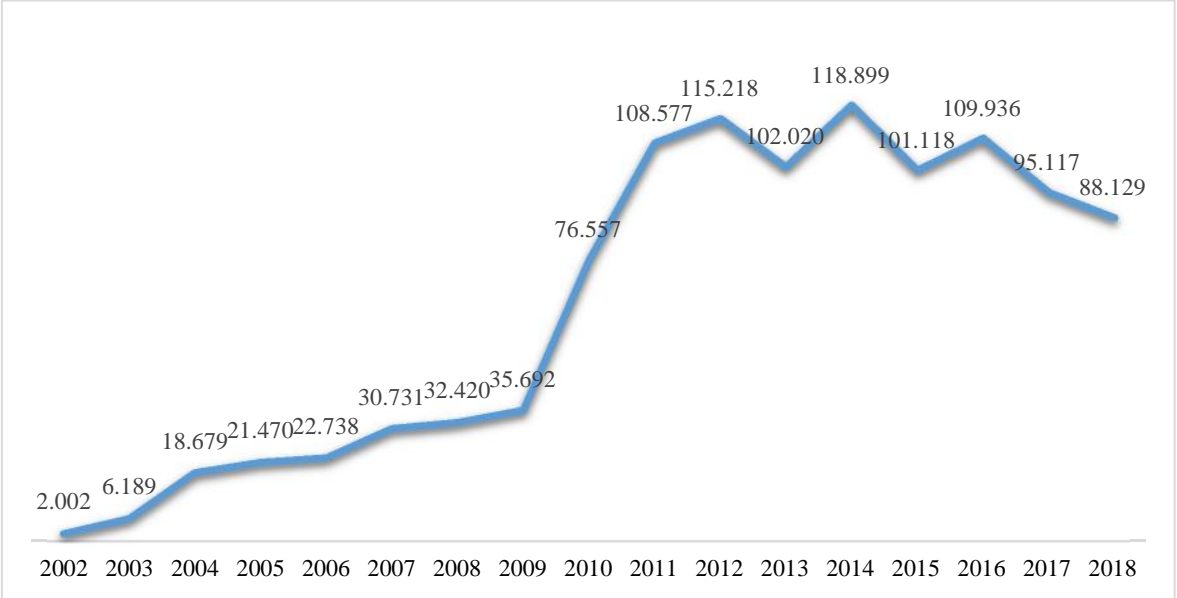


Fuente: elaboración propia con base en información de SIC (2017).

Ahora bien, desde que el ICA, aplicó la Resolución 3492 de 1998 que establece el procedimiento para la introducción, producción, liberación y comercialización de OGM, en el sector agrícola Colombia empieza en el proceso de adaptarse a los cultivos GM. Es así, como para el año 2002 se inicia con los cultivo de transgénicos con 2002 hectáreas, de las cuales 2000 eran de algodón y 2 de claveles azules, desde esta época el aumento ha sido progresivo.

Es decir, desde el año 2002, (con previa aprobación en el 2000) Colombia ingresó a la lista de los países que utilizan los cultivos GM con la siembra del clavel azul. En el año 2003 fue aprobado el algodón genéticamente modificado, y en el 2007 el maíz genéticamente modificado con un esquema de siembras controladas. A finales del 2009, Colombia aprobó la siembra comercial de rosas azules genéticamente modificadas. Desde el ingreso de Colombia en los cultivos genéticamente modificados en el años 2002, no es hasta el año 2010 donde se incrementa exponencialmente el total de hectáreas a nivel nacional con 76.557 ha, posteriormente entre los años 2011 y 2016 los cultivos GM sobrepasaron las 100mil ha, y ya para los años 2017 y 2018 se ha dado una disminución por debajo de las 100mil ha (ver gráfico 17).

**Gráfico 17. Total de Hectáreas de Cultivos Genéticamente Modificados en Colombia, 2002-2018**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

En 2017, el mercado de semillas certificadas en Colombia movió \$222.281 millones, para una producción de 36.983, lo que significó una reducción de 9% frente a la cifra registrada en 2016, que fue de \$243.749 millones con una producción de 39.409. Según Acosemillas, gremio que aglutina a las empresas nacionales y transnacionales; la importancia de las semillas, bajó en toneladas, pero se incrementó un 5% en valores, pasando de US\$65,6 millones en 2016 a US\$68,8 millones en 2017, siendo las especies que más se importaron el maíz, forrajeras, hortalizas, árboles, frutas, fríjol y remolacha, los países de origen fueron Brasil, Estados Unidos, Honduras, Argentina, Israel, Italia, Japón, Francia, Países Bajos, Chile, España, Sudáfrica, Perú, Costa Rica, México, China, Tailandia, India, Alemania y Guatemala. Por su parte, las exportaciones sumaron más de US\$6 millones en 2017 (*Revista Dinero*, 23 de mayo de 2018).

Según *Contexto Ganadero* (13 de marzo de 2014), el costo de la semilla genéticamente modificada es mayor debido a la inversión en el desarrollo y la aprobación para su comercialización. El productor que invierte en esta semilla se ve favorecido en el manejo y la protección de su cultivo. En términos económicos durante el proceso de producción de este tipo de cultivos se disminuye el costo de insecticidas y herbicidas hasta en un 60% a 80%, con respecto a los cultivos convencionales. En cuanto a rendimiento, la producción puede ser mayor puesto que el cultivo estuvo protegido, gracias a la tecnología, y las probabilidades de pérdida de producto serán menores.

Es importante subrayar, que las variedades de maíz, algodón y flores azules GM que se siembran en Colombia, reúnen características como la resistencia a insectos, la tolerancia a herbicidas y el 'stacked' o especies apiladas, los cuales contienen ambas características. Entre el año 2002 y 2012 mediante 107 resoluciones se autorizó la introducción y comercialización de alimentos derivados de OGM para consumo humano, animal o uso pecuario en Colombia, entre las cuales imperan las siguientes especies: Algodón Bollgard, Algodón Roundup Ready (tolerante al glifosato), Maíz Bt Herculex I, Maíz Roundup Ready (tolerante al glifosato), Maíz Yieldgard y Claveles y Rosas Azules, entre otras (AgroBio, 2012).

## **Maíz**

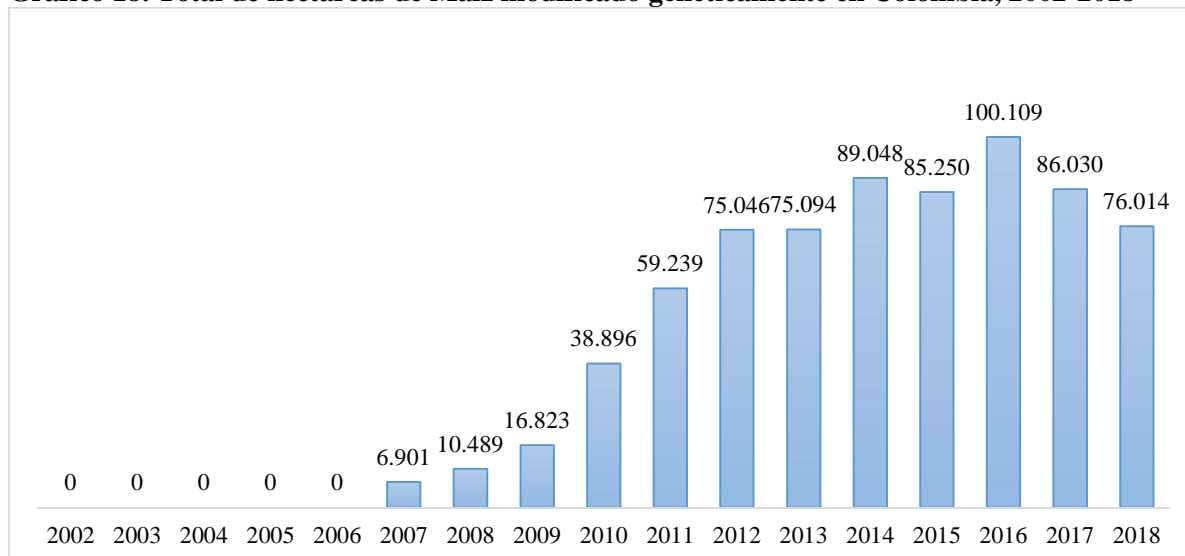
El maíz es esencial para la alimentación humana y animal y fuente de materias primas para la industria. Es usado para producir forraje así como base para la fabricación de una gran cantidad de alimentos y de productos farmacéuticos e industriales, entre ellos, concentrado animal, papel, refrescos, caramelos, tintas, pegamentos, plástico biodegradable, productos de panificación, productos lácteos, salsas, sopas, pinturas, helados, alcohol, aceite comestible, cosméticos, sabores, y una lista casi interminable de productos. El almidón extraído del maíz es de gran pureza, cerca del 25% se comercializa como tal y más del 75% se convierte en edulcorantes y productos de fermentación como el jarabe de maíz con alto contenido de fructosa y etanol. A partir del germen se elabora el aceite de maíz que ocupa el 9% de la producción mundial de aceite vegetal (AgroBio, 2005b).

No obstante, muchos países del mundo, especialmente la Unión Europea no ha permitido la liberación comercial masiva de cultivos y alimentos transgénicos. La mayoría de países de Europa (Francia, Italia, Polonia, Bélgica; Gran Bretaña, Alemania, Irlanda, Eslovaquia, Polonia, Bulgaria) tienen prohibiciones totales para la siembra y comercialización de soya y maíz transgénicos, especialmente el Maíz Yieldgard (Grupo Semillas, 2014) siendo esta una de las especies de maíz que se siembran y comercializan en Colombia.

En febrero de 2007, el ICA aprobó las siembras comerciales “controladas” que en realidad son de carácter comercial de tres variedades de maíz transgénico: Maíz Yieldgard, Maíz Roundup Ready y Maíz Herculex I Bt tolerantes al herbicida glifosato de amonio, en los departamentos de Córdoba, Sucre, Huila y Tolima. Esta decisión precipitada y unilateral se tomó sin haberse realizado de manera completa e integral los estudios que demuestren la seguridad y conveniencia de estas tecnologías para el país y para los agricultores (Grupo Semillas, 2012).

En este contexto, desde el 2007 hasta el 2018, se han utilizado un total de 718.939 hectáreas para el cultivo de maíz modificado genéticamente en Colombia. Desde el 2010 se acrecentó el número con 38.896, y se tuvo el pico más alto en 2016 con 100.109 hectáreas. Para el 2017 y 2018, se dio una disminución (ver gráfico 18).

**Gráfico 18. Total de hectáreas de Maíz modificado genéticamente en Colombia, 2002-2018**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

De las especies de maíz que se siembran en Colombia se destaca que tienen características de resistencia a insectos y tolerancia a herbicidas, y que son modificados genéticamente por compañías como Monsanto/Bayer, DuPont y Syngenta (ver tabla 2).

**Tabla 2. Especies de Maíz Modificados Genéticamente que Predominan en Colombia**

Especie	Característica	Transnacional
Maíz Yieldgard	Resistencia a Insectos	Monsanto/Bayer
Maíz Herculex I	Resistencia a Insectos	DuPont
Maíz Yieldgard Roundup Ready (tolerante al glifosato)	Tolerancia a Herbicidas	Monsanto/Bayer
Maíz Herculex Roundup Ready	Resistencia a Insectos	Dow AgroSciences
Maíz BT11	Resistencia a Insectos	Syngenta

Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012) y Grupo Semillas (2014).

## Algodón

En los últimos 60 años, el mejoramiento genético convencional del algodón, es decir, la introducción de características útiles en la planta (productividad, precocidad, resistencia a insectos y enfermedades, arquitectura de la planta y calidad de fibra, etc.) ha permitido obtener nuevas y mejores variedades. No obstante, en el mundo el promedio se incrementó a

una tasa de 8 Kg/ha/año entre 1959 y 1990. La productividad del algodón registró un estancamiento a partir de 1992 con un promedio de 592 kg/ha de fibra, en Colombia el rendimiento fluctuó entre 500 y 710 kg/ha en los últimos 20 años (Mendoza, 2000). Las técnicas de mejoramiento convencional requieren gran cantidad de tiempo para seleccionar y establecer una característica particular y deseable en una variedad y en algunos casos es imposible incorporar estas características por métodos tradicionales.

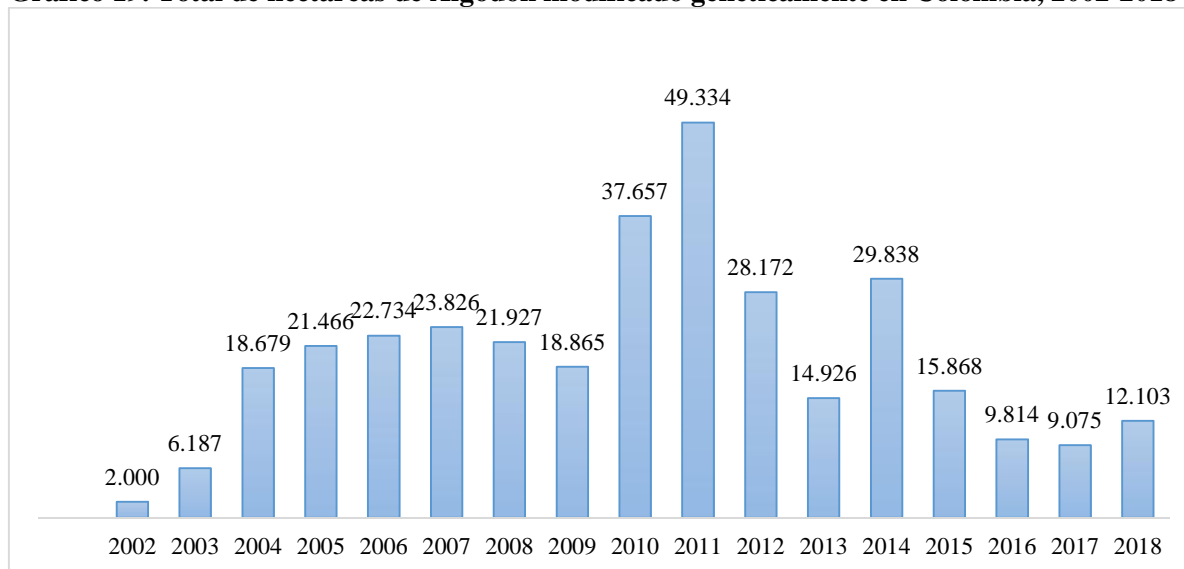
Desde hace 15 años, la ingeniería genética, se está aplicando para obtener plantas de algodón GM, resistentes a insectos y tolerantes a herbicidas, existiendo un gran potencial para introducir otras características deseables en la planta. Esta nueva tecnología es considerada como un instrumento alternativo para modificar y mejorar los cultivos, particularmente en el caso del algodón donde las pérdidas por insectos y malezas son altamente significativas. El alto costo del control químico de los insectos y las malezas, justifica el desarrollo de plantas genéticamente modificadas, no solo para reducir el costo de producción, sino también el deterioro del medio ambiente (AgroBio, 2005).

El algodón es la principal planta cultivada para producción de fibra en el mundo, de gran importancia como materia prima para la fabricación de tejidos y prendas de vestir. Como subproducto, una vez removida la fibra, queda la semilla que es procesada para la extracción de aceite comestible y torta de uso en la fabricación de alimentos concentrados para animales. Inclusive, las fibras cortas, que quedan luego de remover la totalidad de la fibra, son procesadas para obtener productos dietéticos de alto contenido de fibra y algunos usos alimenticios que incluyen forros para embutidos y para mejorar la viscosidad de ciertos productos como pasta dental y helados, entre otros (AgroBio, 2005).

Desde el 2002 hasta el 2018 se han utilizado un total de 342.471 hectáreas para el cultivo de algodón genéticamente modificado en Colombia, teniendo el pico más alto en el año 2011 con un total de 49.334, desde ese año ha venido en disminución las el número de hectáreas, para el 2018, se han cultivado un total de 12.103 (ver gráfico 19).



**Gráfico 19. Total de hectáreas de Algodón modificado genéticamente en Colombia, 2002-2018**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

De acuerdo con el Grupo Semillas (2014), en la primera década de siembra comercial de algodón transgénico en Colombia, surgieron muchos problemas e impactos negativos de esta tecnología, especialmente en Córdoba y Tolima, que son las dos regiones más aldoneras del país. En el Tolima y Córdoba los años 2008 y 2009 los aldoneros que sembraron algodón transgénico Bt/RR perdieron entre el 50 y el 75% de la producción, las pérdidas ascendieron a cerca de 20 mil millones de pesos en el Tolima, y en Córdoba 15.000 millones de pesos.

Los agricultores consideraron que las causas obedecieron a la baja calidad de la semilla, Monsanto en su momento, les prometió a los agricultores que el Bt iba a disminuir el uso de plaguicidas, y que controlaría entre el 50 y 70% de la plaga *Spodoptera spp*, pero en realidad controló menos del 10%. Adicionalmente en la región se presentó resurgencia de la plaga del Picudo (*Anthonomus grandis*), requiriéndose hasta seis aplicaciones de insecticidas para controlarla. A pesar de estas dificultades con el algodón GM muchos agricultores sembraron estas semillas porque no posible sembrar semillas convencionales.

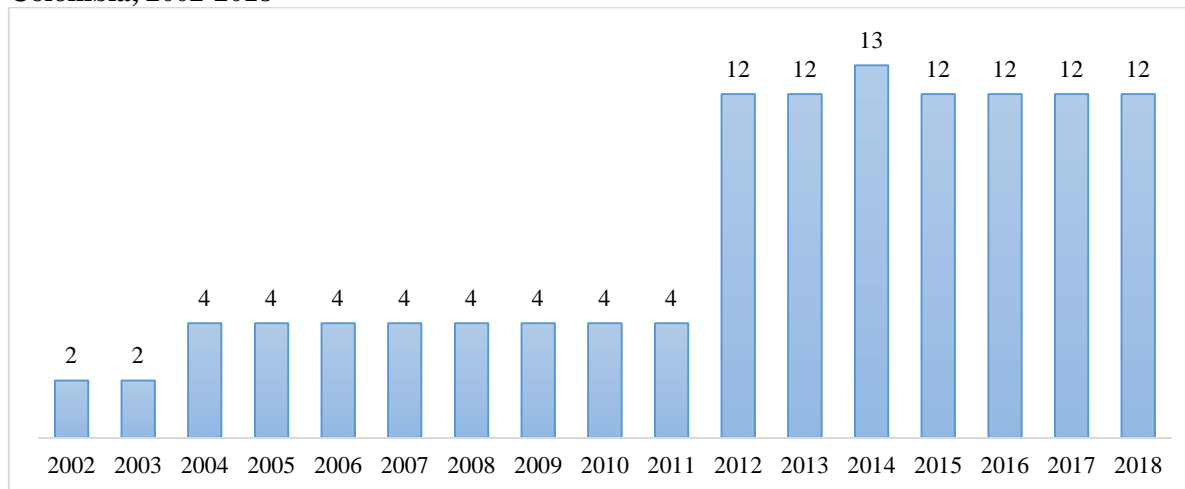
## Flores Azules

La coloración para los claveles y las rosas se logra, luego de un trabajo de transferencia de genes de la petunia, una flor originaria de Suramérica, de la familia solanácea y pariente cercana de la papa y del tomate. Estos claveles fueron los primeros cultivos de flores genéticamente modificados, aprobados en el país en el 2000. A finales de 2009, el ICA permitió la siembra de rosas azules y autorizó la siembra experimental de crisantemos de ese mismo color.

De igual manera, Las rosas azules son el resultado de un proyecto de Florigene, que duró 14 años en sus procesos de investigación y desarrollo y demandó una inversión de 28 millones de dólares. Previo a esta, desde 1996 se han puesto en el mercado no menos de siete especies de claveles azules, todos de la llamada serie 'Moon'. Para lograr el color de los crisantemos, se utilizaron los genes que le dan esa característica a la petunia y a la torenia, esta última, una flor originaria del sureste asiático, específicamente de Vietnam (Agronet, 2010, *Portafolio*, 2010).

El cultivo de claveles y rosas azules ha sido los que menos hectáreas han utilizado, desde el 2002 hasta el 2018, se necesitaron 121, teniendo una constante de 12 hectáreas desde el año 2012 hasta el 2018, exceptuando el año 2014, donde se utilizó una más (ver gráfico 20).

**Gráfico 20. Total de hectáreas de Claveles y Rosas Azules modificadas genéticamente en Colombia, 2002-2018**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

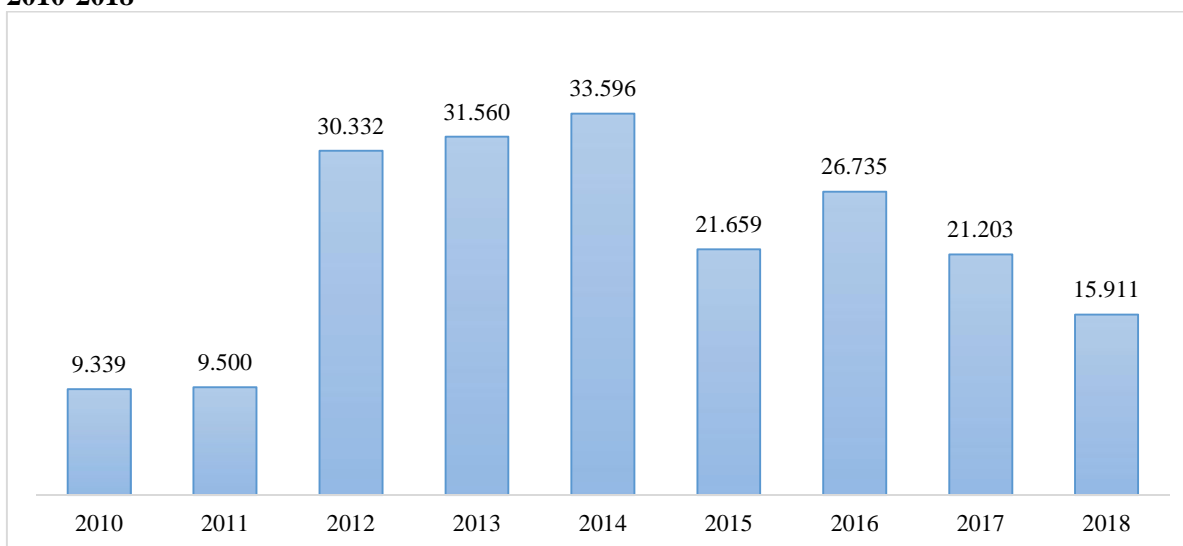
## DEPARTAMENTOS CON MAYOR NÚMERO DE HECTÁREAS CULTIVADAS CON TRANSGÉNICOS EN COLOMBIA

Los tres departamentos que se destacan por tener el mayor número de hectáreas cultivadas con transgénicos son Córdoba, Meta y Tolima.

### Departamento de Córdoba

El departamento de Córdoba desde el año 2010 hasta el 2018 (años donde se incrementa el número de hectáreas) cultivó un total de 199.835. Se destaca el cultivo de algodón resistente a plagas y tolerante a algunos herbicidas (ver gráfico 21).

**Gráfico 21. Número de hectáreas cultivadas con transgénicos en el Departamento de Córdoba, 2010-2018**

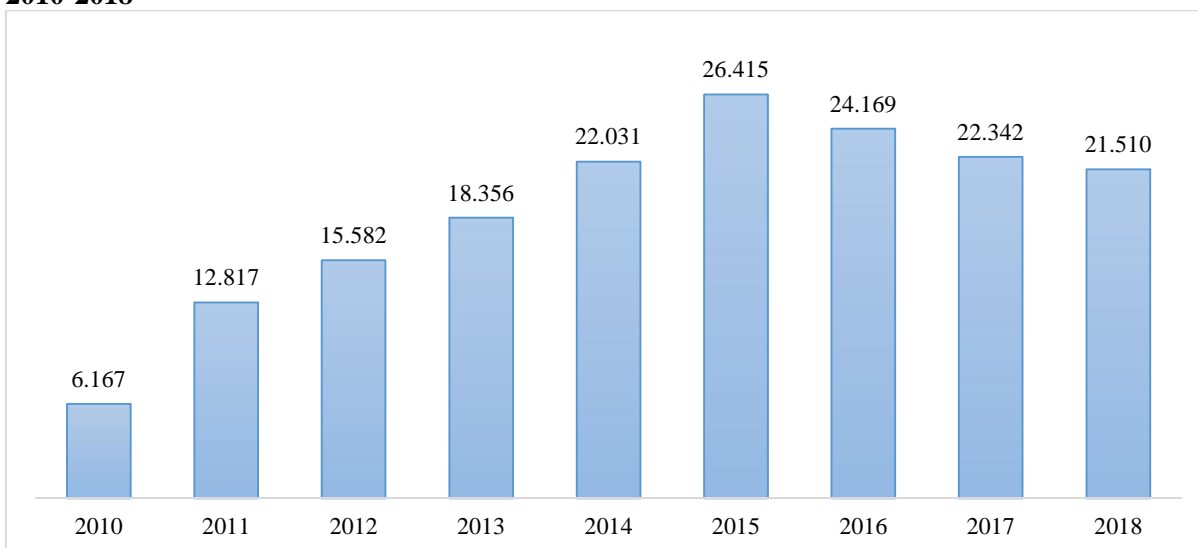


Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

### Departamento del Meta

Para el caso del departamento del Meta, entre los años 2010 y 2018, se cultivaron un total de 169.389 hectáreas transgénicas, donde se destaca la siembra de maíz principalmente. El pico más alto de siembra fue en el año 2015 con un total de 26.415, los años posteriores entre el 2016 y 2018, se ha dado una disminución del total de hectáreas cultivadas (ver gráfico 22).

**Gráfico 22. Número de hectáreas cultivadas con transgénicos en el Departamento del Meta, 2010-2018**

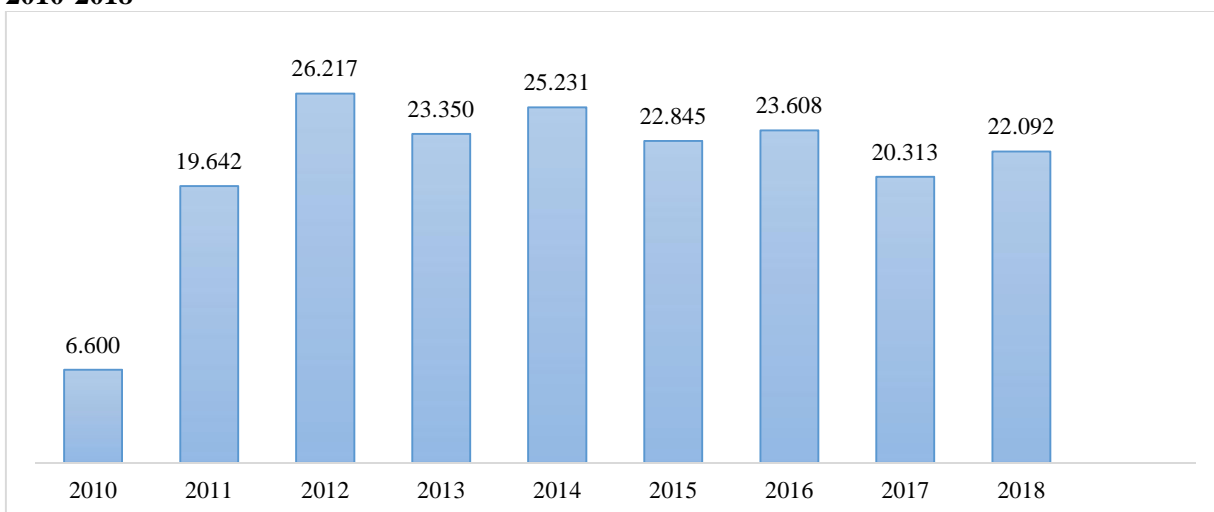


Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

### **Departamento del Tolima**

Para el departamento del Tolima entre los años 2010 al 2018, se utilizaron para cultivos transgénicos un total de 189.898 hectáreas, destacándose la siembra del maíz. En este departamento desde el año 2012 hasta el 2018, no ha variado mucho el número de hectáreas, el pico más alto se presentó en el 2012 con un total de 26.217 (ver gráfico 23).

**Gráfico 23. Número de hectáreas cultivadas con transgénicos en el Departamento del Tolima, 2010-2018**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

En síntesis, para el año 2018, Colombia sembró un total de 88.129 hectáreas con cultivos transgénicos distribuidos entre 76.014 hectáreas de maíz; 12.103 de algodón y 12 hectáreas de flores azules. Los departamentos líderes en la siembra con esta tecnología fueron Tolima con 22.092 hectáreas, Meta con 21.510 y Córdoba con 15.911 de cultivos genéticamente modificados.

El cultivo de algodón que había disminuido en los dos años anteriores, en 2018 demostró que el sector algodonero está superando la crisis, para este año se sembraron 12.103 hectáreas que fueron cultivadas en 9 departamentos: Bolívar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Sucre, Tolima y Valle del Cauca, el departamento con mayor área cultivada fue Córdoba con 5.785 hectáreas, seguido por Tolima con 3.6000 hectáreas de semillas transgénicas, Bolívar, Cundinamarca, Guajira y Sucre fueron los departamentos que retornaron al cultivo de algodón GM. Por otra parte, en cifras de maíz para el 2018, el departamento líder en cultivos de maíz genéticamente modificados fue Meta con 21.510 hectáreas, seguido de Tolima con 18.492 hectáreas (AgroBio, 2019).

Si bien, el total de hectáreas de maíz, tanto tradicional como transgénico bajaron en 2018 respecto al año anterior, los transgénicos siguen siendo una opción que representa rentabilidad para los agricultores. Por su parte, los departamentos de Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Cundinamarca, Cauca, Magdalena, Quindío, Sucre y Cesar aumentaron sus hectáreas de cultivo de maíz GM. En total, son 23 departamentos que le apuestan al uso de semillas mejoradas para obtener un mayor rendimiento por hectárea (ver tabla 3).

**Tabla 3. Cultivos Modificados Genéticamente en Colombia por departamento, 2018**

No.	Departamento	Cultivo(s)	Total Hectáreas
1	Meta	Maíz	21.510
2	Tolima	Maíz	18.492
		Algodón	3.600
3	Córdoba	Maíz	10.125
		Algodón	5.786
4	Valle del Cauca	Maíz	10.941
		Algodón	506
5	César	Maíz	2.335
		Algodón	513
6	Sucre	Maíz	2.708
		Algodón	93

7	Quindío	Maíz	1.382
8	Huila	Maíz	898
		Algodón	718
9	Casanare	Maíz	1.373
10	Risaralda	Maíz	1.133
11	Magdalena	Maíz	1.277
12	Cauca	Maíz	1.085
13	Cundinamarca	Maíz	666
		Algodón	9
		Flores Azules	12
14	La Guajira	Maíz	4
		Algodón	795
15	Vichada	Maíz	563
16	Santander	Maíz	488
17	Caldas	Maíz	465
18	Antioquia	Maíz	148
19	Norte de Santander	Maíz	124
20	Boyacá	Maíz	122
21	Atlántico	Maíz	109
22	Bolívar	Maíz	52
		Algodón	83
23	Arauca	Maíz	14

Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2019).

## **ALIMENTOS DERIVADOS DE OGM PARA CONSUMO HUMANO EN COLOMBIA**

Con la expedición del Decreto 4525 del 6 de diciembre de 2005<sup>3</sup> por parte de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Territorial, Protección Social y Ambiente y Desarrollo Territorial, fueron definidas las autoridades nacionales competentes, en cabeza del Ministerio de Agricultura, a través del ICA, para los OGM de uso agrícola, pesquero, pecuario, plantaciones forestales y agroindustriales. Con la definición de las autoridades competentes responsables de autorizar cualquier actividad relacionada con OGM en Colombia, se crean los Comités Técnicos Nacionales de Bioseguridad (INVIMA, 2010).

Para el caso del sector salud, el Comité Técnico Nacional de Bioseguridad de OGM de uso en salud y alimentación humana, es el responsable de analizar la información de evaluación

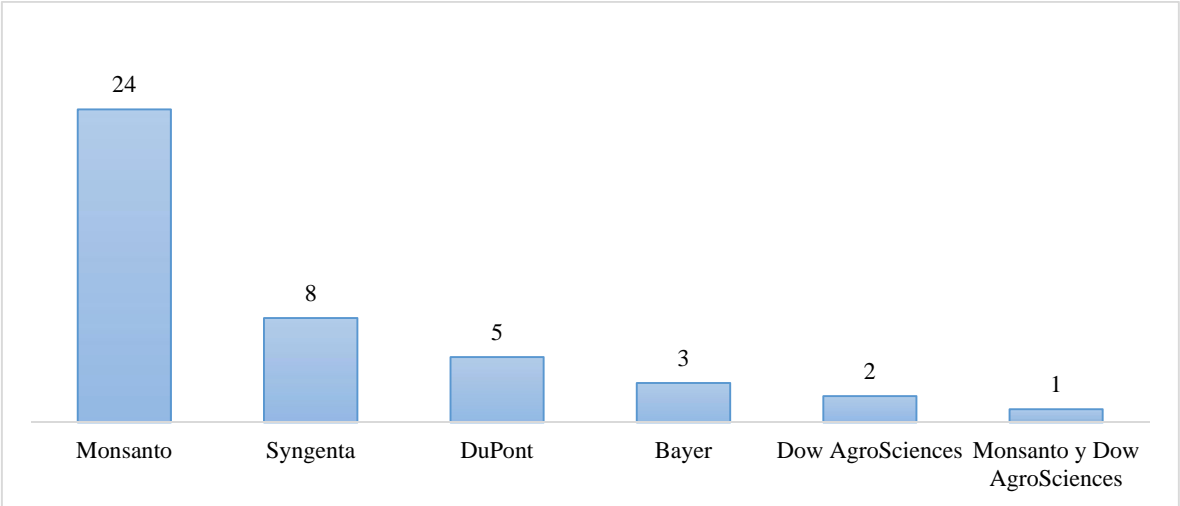
<sup>3</sup> El presente decreto se aplicará al movimiento transfronterizo, el tránsito, la manipulación y la utilización de los Organismos Vivos Modificados – OVM, que puedan tener efectos adversos para el medio ambiente y la diversidad biológica, teniendo en cuenta los riesgos para la salud humana, la productividad y la producción agropecuaria.

del riesgo presentada por el solicitante y con base en ella emitir un concepto técnico sobre la seguridad para consumo humano de un alimento derivado de una planta genéticamente modificada, con base en dicho concepto el Ministerio de la Protección Social procede a expedir el acto administrativo mediante el cual se autoriza o no el uso de un OGM para consumo humano (INVIMA, 2010).

De las 43 resoluciones<sup>4</sup> que estipulan los alimentos derivados de OGM para consumo humano aprobados en Colombia desde el 2003 hasta el 2012, se puede comprobar que Colombia hace parte de los países donde se recrea una geopolítica de las semillas, ya que los actores predominantes son las grandes empresas transnacionales, que controlan lo que se siembra y cómo se siembra.

En este contexto, las empresas transnacionales que modifican genéticamente alimentos que se consumen en Colombia desde el 2003 son: Monsanto (ahora comprada por Bayer), Syngenta, DuPont, Bayer, Dow AgroSciences. En donde el 55,8%, son alimentos modificados por Monsanto; el 18,7% a Syngenta; 11,6% a DuPont; el 7% a Bayer; el 4,6% a Dow AgroSciences y finalmente se encuentra un alimento con el 2,3% entre Monsanto y Dow AgroSciences (ver gráfico 24).

**Gráfico 24. Número de alimentos derivados de OGM por Empresas Transnacionales para consumo humano en Colombia 2003-2012**

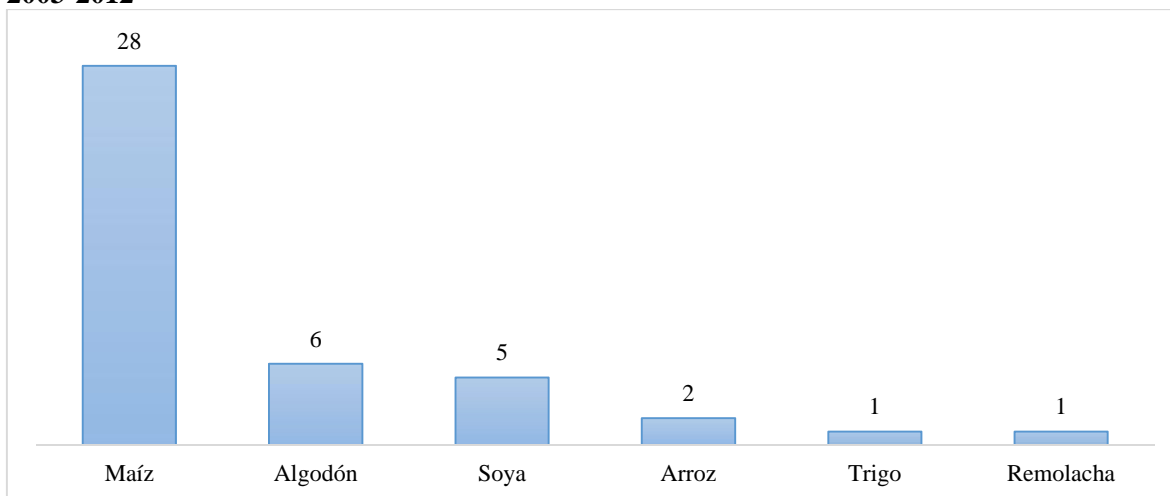


Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

<sup>4</sup> Ver Anexo 2: Alimentos derivados de OGM para consumo humano aprobados en Colombia, (a noviembre de 2012).

De igual manera, el maíz con un 65,1% es la variedad más modificada para consumo en Colombia, seguida de 14% de algodón; 11,6% de soya; 4,6 de arroz y con 2,3 el trigo y la también la remolacha (ver gráfico 25).

**Gráfico 25. Número de variedades derivadas de OGM para consumo humano en Colombia 2003-2012**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

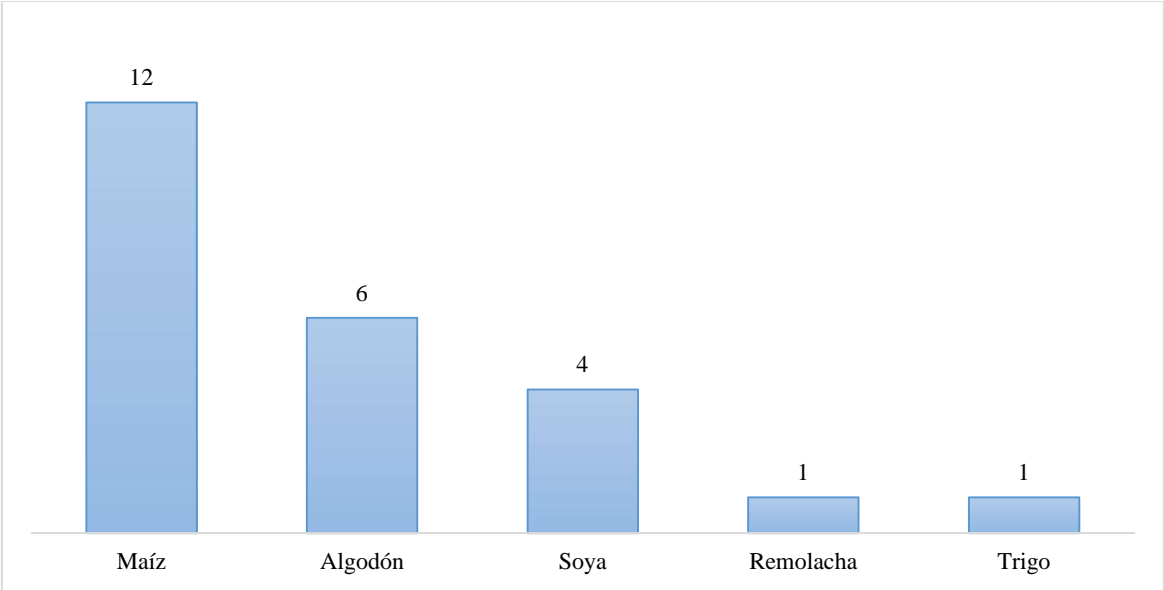
Según información de Leonardo Ariza, presidente de Acosemillas (gremio que defiende y promueve semillas GM), en tal entidad para 2018, se encontraban afiliadas transnacionales como Bayer, Dupont Dow y Syngenta y firmas nacionales como Semillas Huila, Semillano, Pajonales, Unipalma, Semillas Valle, Panorama, El Escobal y Corpoica, las cuales proveen de semillas certificadas a la agricultura colombiana, según Ariza entre las ventajas de una semillas certificada se destacan aspectos como el buen porcentaje de germinación, sanidad en los cultivos (libres de organismos patógenos), mejores costos y buena calidad en la cosecha para la industria, además resalta que el 85% de las semillas certificadas en Colombia son de origen nacional y que hay 142 registros de semilla nacional certificada y 532 registros de semilla importada (*Revista Dinero*, 23 de mayo de 2018).

Es decir, en Colombia se ha aprobado el uso de semillas genéticamente modificadas de cultivos de maíz, clavel, algodón y soya las cuales expresan diferentes genes (AgroBio, 2019). Por lo tanto, a continuación se expone el número de variedades de GM por transnacional, lo que permite ilustrar los actores predominantes de la geopolítica de las semillas en el país.



Monsanto es la transnacional con mayor número de variedades GM comercializadas en Colombia entre los años 2003 al 2012, sobresaliendo el maíz y el algodón (ver gráfico 26).

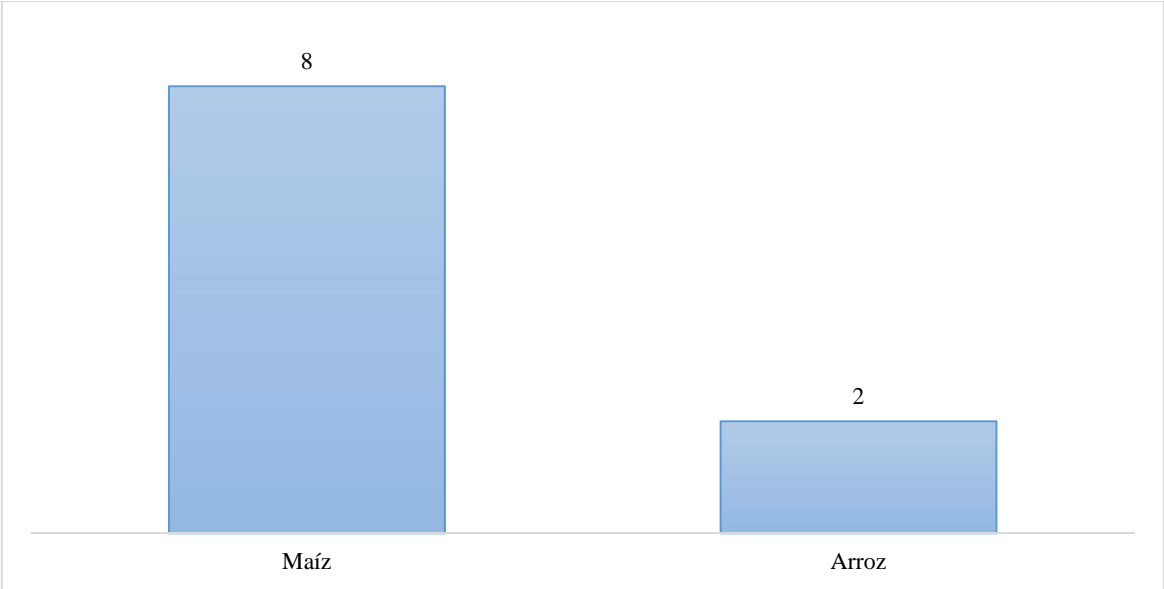
**Gráfico 26. Número de variedades GM por Monsanto para Colombia, 2003-2012**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

Bayer es la única transnacional que entre los años 2003 al 2012 comercializaba dos variedades de arroz, no obstante, predominó con el maíz (ver gráfico 27).

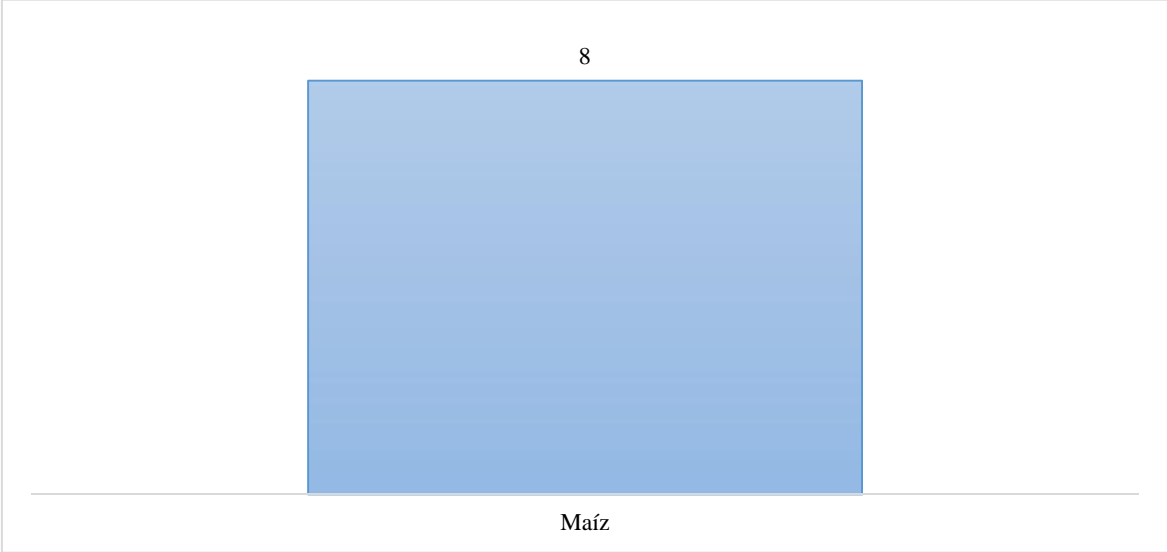
**Gráfico 27. Número de variedades GM por Bayer para Colombia, 2003-2012**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

Por su parte, la transnacional Syngenta entre los años 2003 al 2012, predominó las variedades de maíz (ver gráfico 28).

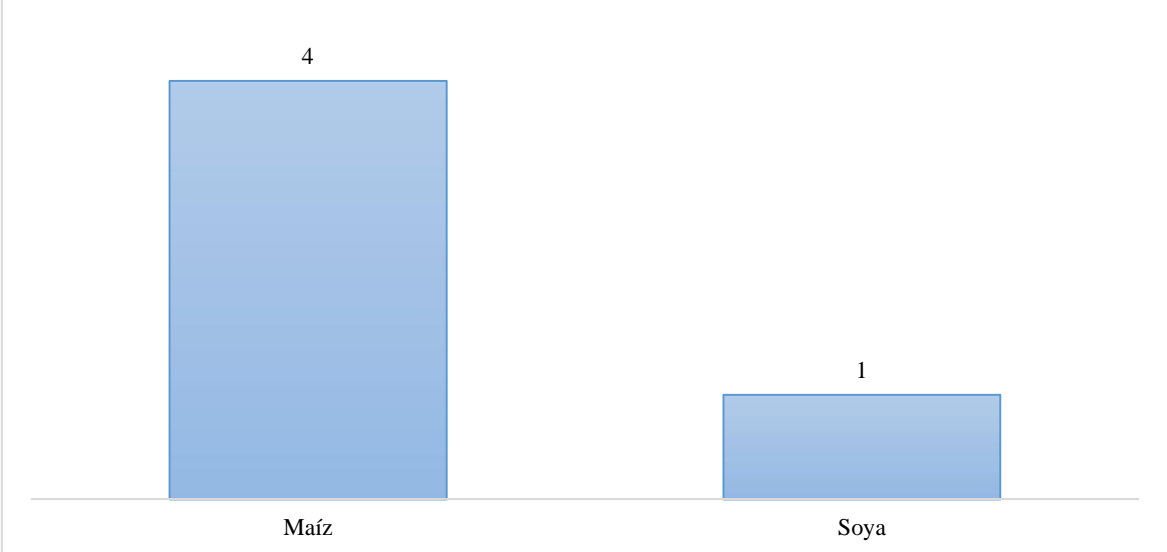
**Gráfico 28. Número de variedades GM por Syngenta para Colombia, 2003-2012**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

La transnacional DuPont, entre los años 2003 al 2012, comercializaba cinco variedades entre maíz y soya (ver gráfico 29).

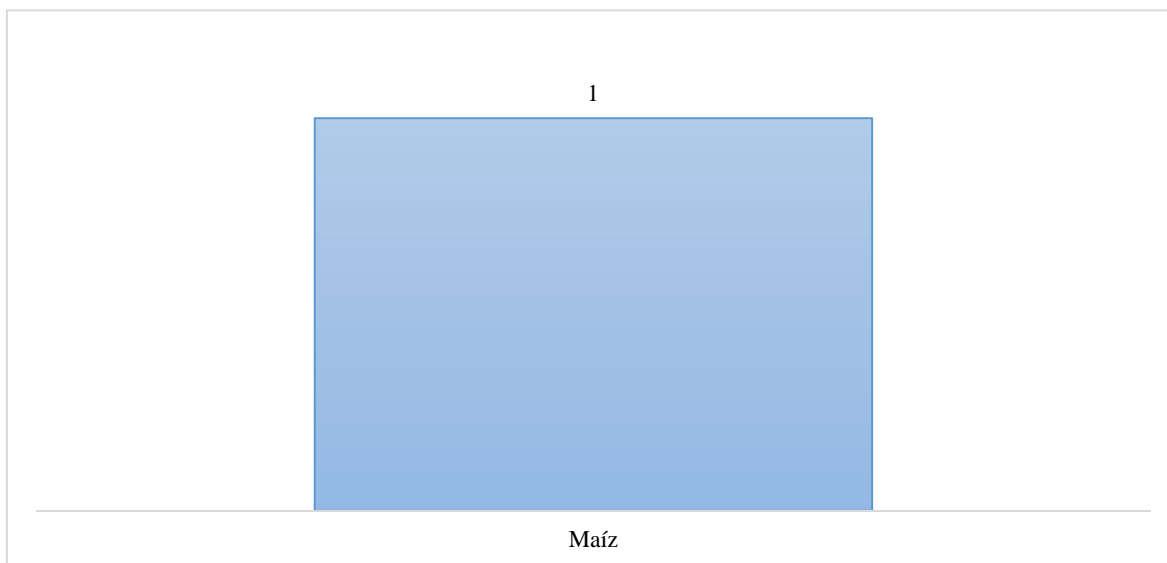
**Gráfico 29. Número de variedades GM por DuPont para Colombia, 2003-2012**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

De igual manera, las transnacionales Monsanto y Dow AgroSciences entre los años 2003 al 2012, compartían la modificación genética y comercialización de una variedad de maíz (ver gráfico 30)

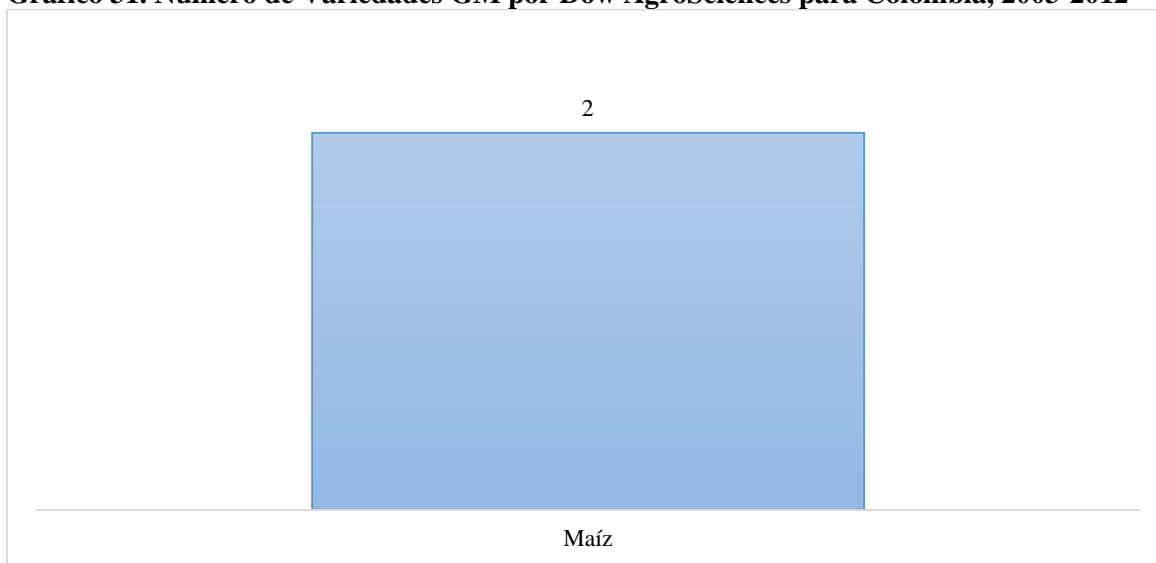
**Gráfico 30. Número de Variedades GM por Monsanto y Dow AgroSciences para Colombia, 2003-2012**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

Finalmente, la transnacional Dow AgroSciences entre los años 2003 al 2012, comercializó dos variedades de maíz (ver gráfico 31).

**Gráfico 31. Número de Variedades GM por Dow AgroSciences para Colombia, 2003-2012**



Fuente: elaboración propia con base en información de AgroBio (2012).

## **A MODO DE CIERRE**

Luego de vislumbrar de qué manera y cómo han evolucionado los cultivos transgénicos en el mundo, en América Latina, y principalmente en Colombia, el panorama no es nada alentador, ya que los últimos gobiernos, sin excepción del actual, creen que la biotecnología agrícola, la firma de acuerdos bilaterales que involucren DPI y la utilización de semillas genéticamente modificadas son una opción viable y segura, es decir, el país se encuentra ante la muerte anunciada de su agricultura ancestral y la destrucción sistemática de su biodiversidad.

En consecuencia, las semillas nativas y criollas se han convertido en estrategias de resistencia a los monocultivos y a los derechos de monopolio. Proteger de los DPI a las semillas nativas y criollas es algo más que la simple conservación de una materia prima para la industria de la biotecnología, las semillas que hoy se ven abocadas a la extinción llevan consigo la simiente de otras formas de concebir la naturaleza y satisfacer nuestras necesidades, ya que son el primer eslabón de la cadena alimentaria de muchas familias.

Por lo tanto, las transnacionales, entidades de financiamiento en complicidad con los Estados y amparadas en DPI, roban un derecho que corresponde por nacimiento y privan de los medios de vida al convertir el hecho de reservar y de compartir las semillas en delitos contra la propiedad intelectual. Esto significa, en realidad, un ataque frontal contra la cultura, los derechos humanos y la supervivencia misma (Shiva, 2006).

Solo las alianzas estratégicas y la acción coordinada de los movimientos sociales, organizaciones campesinas, movimientos ambientalistas y de trabajadores rurales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de consumidores, miembros comprometidos del sector académico, etc., pueden ejercer una presión sobre los gobiernos y las empresas transnacionales para asegurar que estas tendencias sean detenidas. Y más importante aún, se necesita trabajar en alianzas para asegurarnos de que todos los países adquieran el derecho a conseguir su soberanía y autonomía alimentaria por vía de sistemas propios. Será necesario implementar una reforma agraria integral que asegure a los campesinos el acceso al agua, las semillas y otros recursos productivos, así como emprender políticas agrarias y alimentarias nacionales que respondan a las necesidades de los campesinos y los consumidores (Altieri, 2009).

## CONSIDERACIONES FINALES

- Es importante culminar esta investigación planteando la importancia de la geopolítica de la biodiversidad y la geopolítica de las semillas como categorías que permiten entender una de las actuales relaciones de poder de orden internacional por el acceso, uso y control de los recursos naturales. Estas categorías se manifiestan como capaces de explicar y ejemplificar el rol de las empresas transnacionales en relación con la siembra y comercialización de cultivos transgénicos en el mundo, donde los territorios se convierten en monocultivos de especies modificadas genéticamente y que además necesitan de un conjunto de sustancias químicas dañinas para poder sobrevivir.
- Si bien, la investigación concibió la reconfiguración de la geopolítica, donde el actor principal son las transnacionales, su interés las semillas y su geoestrategia las patentes y derechos de obtentor, en el desarrollo de los capítulos, la investigación pudo comprobar y brindar elementos conceptuales, documentales y análisis de datos agregados que comprueban la noción de una geopolítica de las semillas en el mundo y en Colombia, teniendo como referente la temporalidad del 2002 al 2018, información que se presentó en el último capítulo.
- De igual manera, la investigación permitió establecer la relevancia y el poderío que ostentan las empresas transnacionales en las dinámicas políticas y económicas del mundo. Ya que estas imponen lo que se consume, cómo se consume, los precios para adquirir esos productos y la manera de distribuirlos en los países. Es decir, las políticas internacionales se encuentran en un momento en el que temas como el hambre y la subnutrición en el mundo, la agenda de las investigaciones científicas y la regulación del sistema alimentario en gran medida son dados por un conjunto de empresas que no tienen ningún interés colectivo, sino individual y financiero.
- Si se estipula los hitos fundamentales en los cuales empezó el poderío de las transnacionales en relación con el sistema alimentario es indiscutible recrear las Revoluciones Verdes y las nociones del discurso del desarrollo e industrialización de los Estados posterior a la Segunda Guerra Mundial.

- Por otra parte, la reflexión acerca de las semillas no solo se redujo a lo que significan biológicamente, sino a su capacidad de generar lazos culturales entre las comunidades locales. Entendiendo que todo ese esplendor ancestral desde hace un par de décadas se empezó a difuminar por la cosificación y comercialización de las semillas. Por lo tanto, la esencia de las semillas criollas y nativas, se ha desvanecido, vislumbrándose una semilla artificial, sacada de un laboratorio y vendida como cualquier producto con aplicabilidad industrial.
- Para el caso de Colombia, instituciones como el Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano Agropecuario, se han convertido en actores policivos con las comunidades locales y los agricultores, a través de implementar una serie de normativas que vienen ancladas en los TLC firmados por el país, regulando las semillas certificadas y patentadas, estableciendo restricciones para la conservación e intercambio de las semillas criollas y nativas. No siendo suficiente la usurpación sobre la soberanía de las semillas, muchas de las comunidades locales han sido engañadas o se las ha sido expropiada de forma inconsciente los conocimientos tradicionales sobre la biodiversidad. Es decir, se ha dado un proceso de biopiratería, que no es nada nuevo, pero que sigue siendo una estrategia de robo cultural, epistemológico y simbólico por parte de las empresas transnacionales o centros de investigación.
- Por otro lado, de las muchas cumbres y conferencias que se realizaron el siglo XX y que se han realizado en este siglo sobre el hambre y la subnutrición todas llegan al mismo punto, la erradicación de tales fenómenos. Sin embargo, hoy es más que evidente que las promesas, compromisos y objetivos han fracasado y por más que las Revoluciones Verdes en su momento tuvieron entre sus planes el cumplimiento de esas tareas, es más que indiscutible que los beneficiados han sido para las empresas transnacionales que al vender la promesa de mayor productividad y mayores ganancias a los agricultores y comunidades locales con los cultivos GM. En consecuencia, el problema del hambre en el mundo no es de escases física de alimentos, sino un problema de intereses económicos y de naturaleza política de pérdida de legitimidad y soberanía de los gobiernos antes las grandes transnacionales de semillas y agroquímicos.

- Finalmente, es importante plantear que la investigación colombiana debe ser promovida para que universidades e investigadores nacionales sean los que reflexionen, tengan acceso, uso y control de los recursos naturales; y los marcos defensivos de la soberanía del Estado no deben ser un obstáculo para los investigadores que deseen contribuir al conocimiento de la diversidad biológica y genética alojada en el territorio nacional, y cuando la investigación conduzca a la obtención de productos comercializables o de innovaciones explotables en el ámbito industrial debe realizarse una fase específica de negociación orientada a concretar la distribución justa y equitativa de beneficios.

## ANEXOS

### Anexo 1. Especies Ancestrales Patentadas

Planta	Origen y quienes la usan	Quién obtuvo la patente	Característica de la patente (uso)
Sangre de Dragón (Croton ssp)	Amazonía	Shaman Pharmaceuticals EE. UU.	Antivírica, antiherético y antidiarreico Uso Tradicional: heridas, inflamaciones y reumatismo.
Ayahuasca Banisteriosis caapi	Planta medicinal y sagrada indígenas amazónicas	Plant Medecine Corporation EE. UU.	Patente de la variedad "Da vince". La patente fue cancelada, posteriormente en el 2001.
Maca: Lepidium Meyenii	Raíz de pueblos indígenas andinos. (Perú)	Pure World Botanicals, Inc. en 2001. Patente de Biotics Research Corporation, en 2000	Posee propiedades como "Viagra natural". Extracto de raíces de maca para usos farmacéuticos. Incremento de los niveles de testosterona.
Árbol del Nim	Planta de la India. Uso milenario en la agricultura y la medicina	W. R. Grace y al USDA de EE.UU. (Insecticida y funguicida)	Existen más de 90 patentes sobre sus propiedades insecticidas y medicinales. La patente de W. R. Grace ha sido revocada.
Endod o jabón de fresas, Phytolacca dodecandra,	Planta de pueblos africanos	Universidad de Toledo.	Utilizada para control biológico contra el mejillón zebra, una peste de los grandes Lagos de América del Norte.
Maíz Zea mays	México, Centroamérica y países Andinos	338 patentes sobre maíz	Ej.: Monsanto posee Patente de maíz RR, y maíz Bt. - ICI (EE. UU.): 13 patentes de maíz resiste a herbicidas. 60% de las patentes son propiedad de 14 empresas del norte
Soya Glycine max	China	Monsanto	Monsanto es propietaria de la patente de todas las Variedades GM de soya. Patente Revocada en 2006.
Algodón pigmentado	México	Sally V. Fox EE. UU.	Variedades de algodón de pigmentación (Coyote y verde). Son var. antiguas actualmente en desuso
Patente del Yacón	Tubérculo de sabor dulce, de los Andes de Perú.	Investigadores del gobierno japonés, en colaboración CIP.	Edulcorante que podría reemplazar el azúcar. Patente del yacón.
La quinua, Chenopodium quinoa	Cereal milenario de países andinos	En 1994, agrónomos de la Universidad de Colorado - EE. UU.	Plantas masculinas estériles de var. «Apelawa» para crear otras variedades híbridas. Luego de la presión internacional y de las comunidades andinas, los titulares de esta patente no la renovaron.
El frijol enola, Phaseolus vulgaris	Variedad de México. Cultivado durante siglos comunidades locales.	Compañía de semillas POD-NERS - EE. UU. 1999	La patente de derechos exclusivos de este frijol. El CIAT, demandó la patente. 2006 fue revocada.
El arroz, tipo Basmati aromático, Oryza sativa.	Originarias de la India y Paquistán. Es superior al arroz común.	Texas Rice Tec. Inc. (EE. UU.)	Fue patentado el nombre de Basmati, y los campesinos. Gobiernos de India y Paquistán demandaron la patente.

Fuente: Grupo Semillas, 2008.



**Anexo 2. Alimentos derivados de OGM para consumo humano aprobados en Colombia, (a noviembre de 2012).**

<b>Resolución</b>	<b>Producto</b>	<b>Empresa</b>
Acta 3 del 24 de junio de 2003 – numeral 3 (Algodón MON-00531-6) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) del INVIMA	Algodón	Monsanto
Acta 5 del 27 octubre 2003- numeral 25 (MON-1445) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) del INVIMA.	Algodón	Monsanto
Resolución 2004005319 del 1 de abril de 2004 del INVIMA, mediante la cual se acoge el Acta 2 del 29 de marzo- numeral 9 (Trigo MON- 71800-3) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) del INVIMA	Trigo	Monsanto
Resolución 2005025677 del 30 de diciembre de 2005 del INVIMA, mediante la cual se acoge el Acta 7 del 9 diciembre 2005- numeral 10 (Soya MON-04032-6) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) del INVIMA	Soya	Monsanto
Resolución 2005025677 del 30 de diciembre de 2005 del INVIMA, mediante la cual se acoge el Acta 7 del 9 diciembre 2005 - numeral 11 (Remolacha azucarera KM-00071-4) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) del INVIMA	Remolacha	Monsanto
Acta 5 del 17 octubre 2006 - numeral 2 (Maíz DAS-01507-1) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) del INVIMA	Maíz	Dow AgroSciences
Acta 5 del 27 octubre 2003 - numeral 26 (MON-00810-6) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas ALCOHÓLICAS (SEABA) del INVIMA	Maíz	Monsanto
Resolución 2004005319 del 1 de abril de 2004 del INVIMA, mediante la cual se acoge el Acta 2 del 29 de marzo- numeral 8 (Maíz MON- 00603-6) de la Sala Especializada de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (SEABA) del INVIMA	Maíz	Monsanto
Resolución 1711 de 2011	Maíz	Monsanto
Resolución 2391 de 2010	Soya	Monsanto
Resolución 5333 de 2008	Arroz	Bayer
Resolución 3674 de 2008	Arroz	Bayer
Resolución 1712 de 2011	Maíz	Monsanto
Resolución 4585 2009	Maíz	Monsanto
Resolución 2179 de 2008	Algodón	Monsanto

Resolución 4583 de 2009	Maíz	Monsanto
Resolución 4587 de 2009	Algodón	Monsanto
Resolución 4582 de 2009	Algodón	Monsanto
Resolución 2390 de 2010	Algodón	Monsanto
Resolución 2394 de 2010	Maíz	Monsanto
Resolución 1904 de 2011	Maíz	Monsanto
Resolución 1078 de 2009	Maíz	Syngenta
Resolución 506 de 2010	Maíz	DuPont
Resolución 1708 de 2011	Maíz	Dow AgroScienc es
Resolución 2392 de 2010	Soya	DuPont
Resolución 2395 de 2010	Maíz	Monsanto
Resolución 1710 de 2011	Maíz	Monsanto
Resolución 2393 de 2010	Maíz	Monsanto y Dow AgroScienc es
Resolución 1709 de 2011	Maíz	Monsanto
Resolución 118 de 2012	Maíz	Syngenta
Resolución 117 de 2012	Soya	Monsanto
Resolución 119 de 2012	Maíz	Syngenta
Resolución 120 de 2012	Maíz	Syngenta
Resolución 121 de 2012	Maíz	Bayer
Resolución 115 de 2012	Maíz	Monsanto

Resolución 116 de 2012	Soya	Monsanto
Resolución 1486 de 2012	Maíz	DuPont
Resolución 1487 de 2012	Maíz	DuPont
Resolución 1488 de 2012	Maíz	DuPont -
Resolución 1692 de 2012	Maíz	Syngenta
Resolución 1693 de 2012	Maíz	Syngenta
Resolución 1694 de 2012	Maíz	Syngenta
Resolución 1695 de 2012	Maíz	Syngenta

Fuente: Ministerio de Protección Social, citado en AgroBio, 2012.

## REFERENCIAS

- Acosemillas. (2019). Consultado en: <http://www.acosemillas.com>
- Acosta A., Martínez, E. (Compiladores). (2015). Biopiratería. La biodiversidad y los conocimientos ancestrales en la mira del capital. Ecuador: Editorial: Abya Yala.
- Agamben, G. (2003). Homo Sacer I. El poder soberano y la Nuda vida. Valencia: Pre-Textos.
- Agudelo, L. y Huerta, F. (2011). El principio de precaución ambiental en el Estado colombiano. Colombia: Corporación Universidad Libre. Consultado en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/6049/AgudeloSanchezLuzElena2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- AgroBio. (2005). Algodón Genéticamente Modificado. Colombia: AgroBio. Consultado en: <https://www.agrobio.org/wp-content/uploads/2016/10/Algado%CC%81n-gene%CC%81ticamente-modificado.pdf>
- AgroBio. (2005b). Maíz Genéticamente Modificado. Colombia: AgroBio. Consultado en: <https://www.agrobio.org/wp-content/uploads/2016/10/Mai%CC%81z-gene%CC%81ticamente-modificado.pdf>
- AgroBio. (2012). Biotecnología Agrícola Moderna, Organismos Genéticamente Modificados y Bioseguridad. Colombia: Beta. Consultado en: [https://www.agrobio.org/wp-content/uploads/2016/03/Libro-Biotecnologia-agricola-moderna-OGM-y-Bioseguridad\\_vbaja.pdf](https://www.agrobio.org/wp-content/uploads/2016/03/Libro-Biotecnologia-agricola-moderna-OGM-y-Bioseguridad_vbaja.pdf)
- AgroBio. (2019) ¿Qué es un transgénico? Consultado en: <https://www.agrobio.org/transgenicos-en-el-mundo-colombia-region-andina/>
- Agronet. (2010). Así está el desarrollo de los cultivos transgénicos en Colombia. Consultado en: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Noticia381.aspx>
- Alponiente. (2017). La 970 y el TLC. 8 de noviembre de 2017. Consultado en: <https://alponiente.com/la-970-y-el-tlc/>
- Altieri, M. (2009). Transgénicos y Agrocombustibles en América Latina.
- BBVA. (2017). Internet de las cosas: la nueva Revolución Verde . Consultado en: <https://www.bbva.com/es/internet-cosas-nueva-revolucion-verde/>
- Bloch, R. (2005). La biodiversidad, un nuevo recurso estratégico. La custodia del medio ambiente es un problema ético para el hombre y no debe tomarse con criterios de corto plazo. Agenda Internacional N° 9. 2005. Consultado en: <http://www.agendainternacional.com/numerosAnteriores/n9/0907.pdf>
- Breton, V. (editor). (2010). Saturno Devora a sus Hijos. Miradas críticas sobre el desarrollo y sus problemas. Barcelona: Icaria Editorial.
- Brookes G. & P. Barfoot. 2010. Global Impact of Biotech Crops: Environmental Effects, 1996-2008. AgBioForum, 13:76-94.
- Borovinsky T. (editor.). (2009). Rastros y Rostros de la Biopolítica. Los nuevos dueños de la biodiversidad. Barcelona: Editorial Anthropos.

Burgos, M. (2009). Algunas reflexiones sobre el principio de precaución y su fuerza vinculante. In *Lecturas sobre Derecho del Medio Ambiente Tomo IX* (p. 131). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Cairo, H. (2011) “La Geopolítica como «ciencia del Estado»: el mundo del general Haushofer”. *Geopolítica(s). Revista de estudios sobre espacio y poder*, vol. 3, núm. 2, 337-345. Consultado en: <http://revistas.ucm.es/index.php/GEOP/article/viewFile/42333/40293>

Caravantes, M. (2003). Patentes: la apropiación ilícita de la biodiversidad. *Revista Rebelión*.

Cárdenas, M. (1986). *Política Ambiental y Desarrollo. Un debate para América Latina*. Colombia: FESCOL.

Carpenter J.E. (2010). Peer-reviewed surveys indicate positive impact of commercialized GM crops. *Nature Biotechnology*. 28:319-321.

Castell, G. S., Cruz, J.N., Pérez, C., Aranceta, J. (2015). Escalas de evaluación de la inseguridad alimentaria en el hogar. *Revista española de Nutrición Comunitaria* 2015; 21 (Supl. 1):270-276.

Castro, F. (1983). *La crisis económica y social del mundo, sus repercusiones en los países subdesarrollados, sus perspectivas sombrías y la necesidad de luchar si queremos sobrevivir*. Bogotá: Editorial Oveja Negra.

Castro-Gómez, S. *La postcolonialidad explicada a los niños*. (2005). Popayán: Universidad del Cauca, Universidad Javeriana.

Cely Galindo, G. (1999). *La bioética en la sociedad del conocimiento*. Bogotá: 3R Editores.

Centro Virtual de Noticias, Ministerio de Educación Nacional. *Las lecciones de la Revolución Verde*. Consultado en: <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-117211.html>

James, C. (2014). *Resumen ejecutivo informe 49: Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM comercializados: 2014*. Philippines: ISAAA.

Constitución Política de Colombia de 1991. Consultado en: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/Constitucion-Politica-Colombia-1991.pdf>

Convenio Diversidad Biológica – CDB. (1992). Consultado en: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Comisión de la Comunidad Andina – CAN. (1996). Decisión 391. Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos. Consultado en: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/can/can011es.pdf>

Comisión de la Comunidad Andina – CAN. (2000). Decisión 486. Régimen Común sobre Propiedad Industrial. Consultado en: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/can/can012es.pdf>

Contexto Ganadero. (2014). *Cultivos transgénicos están presentes en 20 departamentos de Colombia*. 13 de Marzo 2014. Consultado en: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/cultivos-transgenicos-estan-presentes-en-20-departamentos-de-colombia>

Cuéllar Saavedra, J. (2018). *Agricultura transgénica. Una valoración bioética del caso colombiano*. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 18(35-2), 210-225.

De Castro, J. (1972). *Geopolítica del Hambre II*. Madrid: Ediciones Guadarrama.

Duque, E. (2011). *Geopolítica de los negocios y mercados verdes*. Colombia: Ecoe ediciones – Universidad Sergio Arboleda.

El colombiano. (2018). Así afecta la fusión Bayer-Monsanto a Colombia. 7 de junio de 2018. Consultado en: <https://www.elcolombiano.com/negocios/bayer-compra-monsanto-que-implica-en-colombia-GY8818989>

El Espectador. (2019). Los efectos del cambio climático sobre la producción de alimentos ya son una realidad. 4 de junio de 2019. Consultado en: <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/los-efectos-del-cambio-climatico-sobre-la-produccion-de-alimentos-ya-son-una-realidad-articulo-864154?fbclid=IwAR0LZp0tRgZhKCanHwg9VHjr1NzX7ctTrzm9p0cuUJ1L9xKP-j3VBaO0eu4>

El Tiempo. (2004). Los Acuerdos de la Ronda de Uruguay. 12 de febrero de 2004. Consultado en: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1502187>

Escobar, A. (2007). La invención del Tercer Mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo: Colombia: Editorial Norma.

Varea, A. (Edición y Compilación). (1997). Biodiversidad, Bioprospección y Bioseguridad. Ecuador: Ediciones Abya-Yala.

Fajardo, D. (2002). Para sembrar la paz hay que aflojar la tierra. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Fajardo, D. (2014). Colombia: agricultura y capitalismo. En G. Almeyra (Ed.), Capitalismo: tierra y poder en América Latina (1982-2012) (pp. 65-113). Buenos Aires: Ediciones Continente.

Ferrer, R. (2007, 21 de enero). Biotecnología Management y Negocios, Ed. Clarin.com

Forbes. (2018). Bayer compra Monsanto en la operación más costosa de la historia alemana. Junio 4, de 2018. Consultado en: [/www.forbes.com.mx/bayer-compra-monsanto-en-la-operacion-mas-costosa-de-la-historia-alemana/](http://www.forbes.com.mx/bayer-compra-monsanto-en-la-operacion-mas-costosa-de-la-historia-alemana/)

Foucault, M. (1992). La vida de los hombres infames. Ensayos sobre la desviación y dominación. Madrid: La Piqueta.

Foucault, M. (2006). Seguridad, Territorio y Población. México: Fondo de Cultura Económica.

García Olmedo, F. (1999). La tercera Revolución Verde. Madrid: BIBLID, 5; 249-255.

Garzón, A. L. (2013). Aproximación a la protección de los conocimientos tradicionales desde los Derechos Humanos. En revista Principia Iuris 19. Universidad Santo Tomás. Tunja.

Gómez, M. I. (2005). Las patentes sobre biodiversidad en el TLC: negocio inconsulto, en Oasis 2005-06, núm. 11, Centro de Investigaciones y Proyectos Especiales, CIPE, Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales. Universidad Externado de Colombia, pp. 103-134.

Gómez, M. I. (2013). Biopiratería o divulgación, la apuesta de dos TLC. Derecho y Vida: Centro de Estudios sobre Genética y Derecho: Abril 2013, Número XCIX.

Grupo Crucible. (1994). Gente, Plantas y Patentes. El impacto de la propiedad intelectual sobre la biodiversidad, el comercio y las sociedades rurales. Canadá: Editado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Grupo ETC. (2015a). Pasándose de listo con la naturaleza. Biología sintética y agricultura climáticamente inteligente. Cuaderno No. 114. Grupo ETC.

Grupo ETC. (2015b). Campo Jurásico: Syngenta, DuPont, Monsanto: la guerra de los dinosaurios del agronegocio. Cuaderno No. 115. Grupo ETC.

- Grupo Semillas. (2005). Los maíces transgénicos que se quieren introducir en Colombia. Revista Semillas. (R. Semillas, Ed.). Bogotá, Colombia. Consultado en: <http://www.semillas.org.co/es/revista/los-maces-transgnicos-que-se-quieren-introducir-en-colombia>
- Grupo Semillas. (2008). Biopiratería. Una amenaza a los territorios colectivos de Colombia. Estrategias y acciones desde la sociedad para enfrentarla. Colombia: Arfo, Editores.
- Grupo Semillas. (2012). El maíz transgénico en Colombia destruye nuestra soberanía alimentaria. Consultado en: <http://www.semillas.org.co/es/el-ma>
- Grupo Semillas. (2014). Cultivos de maíz transgénico en Colombia. Impactos sobre la biodiversidad y la soberanía alimentaria de los pueblos. Colombia.
- Grupo Semillas. (2015). La resolución 3168 del ICA de 2015 sobre semillas reemplaza la resolución 970. Consultado en: <http://www.semillas.org.co/es/la-resoluci>
- Hardt, M., y Negri, A. Imperio. (2000). Massachusetts: Harvard University Press. Cambridge.
- Hartrich, E. (1986). La Era de la Ecopolítica. México: Edamex.
- Harvey, D. (2004). El nuevo imperialismo: acumulación por desposesión. Buenos Aires: Clacso.
- Hernández N., Gutiérrez, L. (2019). Resistencias epistémico-políticas frente a la privatización de las semillas y los saberes colectivos. Colombia: Revista Colombiana de Antropología.
- Herrera, R., Cazorla, M.J. (Editores). (2004). Aspectos legales de la agricultura transgénica. España: Universidad de Almería.
- Hodson de Jaramillo E. & M.S. Carrizosa. 2010. Seguridad de los cultivos GM: análisis de riesgos y beneficios. En: Biodiversidad, Biotecnologías y Derecho - Un crisol para la sustentabilidad. Ivone V (Ed.). ARACNE Editrice S.r.l., Rome. PP. 103-141.
- Holdar, S. (1992) "The ideal state and the power of geography the life-work of Rudolf Kjellen". Political Geography, 11 (3), 307-323.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2000). Protección del conocimiento tradicional. Elementos conceptuales para una propuesta de reglamentación – El caso Colombia/ Elaborado por Enrique Sánchez, María del Pilar Pardo, Margarita Flores y Paola Ferreira. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (2019). Derechos de Obtentor de Variedades Vegetales. Consultado en: <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/derechos-de-obtutores-de-variedades-y-produccion.aspx>
- International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications – ISAAA (2017). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years. ISAAA Brief No. 53. ISAAA: Ithaca, NY.
- International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications – ISAAA (2017b). La adopción de cultivos modificados mediante biotecnología genera más sostenibilidad y oportunidades socioeconómicas para los agricultores y ciudadanos de todo el mundo.
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA. (2010). Consultado en: [https://www.invima.gov.co/images/pdf/tecnovigilancia/biosecuridad/ABC\\_de\\_OGM.pdf](https://www.invima.gov.co/images/pdf/tecnovigilancia/biosecuridad/ABC_de_OGM.pdf)

- James, C. (2014). Situación mundial de locultivos biotecnológicos. Resumen ejecutivo. Informes 49. Consultado en: [http://argenbio.org/biblioteca/Resumen\\_Ejecutivo\\_ISAAA\\_2014\\_esp.pdf](http://argenbio.org/biblioteca/Resumen_Ejecutivo_ISAAA_2014_esp.pdf)
- Jaramillo, A. (1992). La apertura económica en Colombia. *Revista Universidad Eafit*, 28 (87), 15-32. Recuperado de <https://goo.gl/bqybsL>.
- Kinchy, J. (2012). *Seeds, Science, and Struggle: The Global Politics of Transgenic Crops*. Cambridge: The MIT Press.
- Kjellen, R. (1916) *Staten som Lifform*. Estocolmo: Hugo Gebers Förlag.
- Klare, M. (2003). *Guerra por los recursos*. España: Ediciones Urano S.A.
- La Razón. (2018). Cuarta Revolución Verde versus agroecología. (Edición Impresa) / Ronald Quispe, 01:05 / 10 de diciembre de 2018. Consultado en: [http://www.la-razon.com/opinion/columnistas/Cuarta-revolucion-verde-versus-agroecologia\\_0\\_3054294543.html](http://www.la-razon.com/opinion/columnistas/Cuarta-revolucion-verde-versus-agroecologia_0_3054294543.html)
- Leff, E. (2005). La Geopolítica de la Biodiversidad y el Desarrollo Sustentable: economización del mundo, racionalidad. En: *Seminário Internacional REG GEN: Alternativas Globalização* (8 al 13 de Octubre de 2005, Hotel Gloria, Rio de Janeiro, Brasil). Rio de Janeiro, Brasil UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2005. Consultado en: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/reggen/pp12.pdf>
- Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente. Consultado en: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html)
- López, Guzmán, J. A. (2017). Letras Verdes. *Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* N.º 21, marzo de 2017, pp. 92-110.
- Lora, K. (2011). El principio de precaución en la legislación ambiental colombiana. Colombia: Universidad del Norte. Consultado en: <https://www.uninorte.edu.co/documents/4368250/4488389/El+principio+de+precauci%C3%B3n+en+la+legislaci%C3%B3n+ambiental+coombiana/c7e464c7-f69c-43e3-967d-f9d63ce1ca6f>
- Machado, A. (2001). Seguridad alimentaria. Problemas y desafíos para un país en desarrollo. *Desarrollo rural y seguridad alimentaria. Un reto para Colombia* (pp. 57-61). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Malthus, R. (1983). *Primer ensayo sobre la población*. Madrid: Editorial Sarpe.
- Manzur, M., Catacora, G., Cárcamo, M., Altieri, M. (2009). *América Latina. La Transgénesis de un Continente*. Fundación Heinrich Böll y La Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).
- Martínez C. (2003). Las Patentes en la Industria Farmacéutica: entre la Ética y los Derechos de Propiedad. *Rev. Salud pública*. 5 (1): 18-23, 2003. Consultado en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/21874/1/18403-61512-1-PB.pdf>
- Marx, K. (2014). *El Capital I. Crítica de la económica política*. Fondo de Cultura Económica. México
- Mejía, M. A. (2016). *La seguridad alimentaria en Colombia: cambios y vulnerabilidades*. Bogotá: Ediciones Universidad Central.
- Mendoza, O. A. 2000. Desarrollo de variedades de algodón con alto porcentaje de fibra y productividad. In: *Memoria curso manejo integrado del algodónero*, Corpoica. Valledupar. pp. 12-18.



- Monteagudo, A. (2014). Siembra comercial de cultivos genéticamente modificados en el campo mexicano: una herramienta viable para el desarrollo rural sustentable y la seguridad alimentaria. México: El cotidiano 188. Noviembre-Diciembre. PP, 103-109. Consultado en: <http://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/18814.pdf>
- Mooney, P. R. (2002). El silgo ETC. Erosión, Transformación Tecnológica y Concentración Corporativa en el Siglo 21. Uruguay: Editorial Nordan-Comunidad.
- Nemogá, G., Chaparro, A. (2005). Regímenes de propiedad sobre recursos biológicos, genéticos y conocimiento tradicional. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ochando, M. (1989). Orígenes y bases de la revolución biotecnológica. En Revista del Centro de Estudios Constitucionales, núm. 4. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI. (s.f.). Qué es la propiedad intelectual. Consultado en: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/450/wipo\\_pub\\_450.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf)
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI. (2019). Tratado de Budapest sobre el Reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos a los fines del Procedimiento en materia de Patentes. Consultado en: <https://www.wipo.int/treaties/es/registration/budapest>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI. (2019). Conocimientos Tradicionales. Consultado en: <https://www.wipo.int/tk/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (1996). Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Consultado en: <http://www.fao.org/3/X2051s/X2051s00.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. (2000). Comercio y seguridad alimentaria: opciones para los países en desarrollo. Recuperado de <https://goo.gl/LcEc8x>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2001). Los alimentos: derechos humano fundamental. Consultado en: <http://www.fao.org/FOCUS/s/rightfood/right1.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2006). Seguridad Alimentaria. Junio de 2006, número 2.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2009). Declaración de la cumbre mundial sobre la seguridad alim<http://www.fao.org/FOCUS/s/rightfood/img/banner.gif>enta: Roma, 16-18 de noviembre de 2009.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2011). Seguridad Alimentaria y Nutricional. Conceptos Básicos. Consultado en: <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2013). Comité de Seguridad Alimentaria Mundial (CSA). Marco estratégico mundial para la seguridad alimentaria y la nutrición (MEM). Consultado en: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1213/gsf/GSF\\_Version\\_2\\_SP.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1213/gsf/GSF_Version_2_SP.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2017). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Chile. Consultado en: <http://www.fao.org/3/a-i7914s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2018). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo, 2018. Roma. Consultado en: <http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2019). La Agricultura Climáticamente Inteligente. Consultado en: <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación – FAO. (2019). Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Consultado en: <http://www.fao.org/plant-treaty/overview/es/>

Parthasarathy, S. (2017). Patent Politics: Life Forms, Markets, and the Public Interest in the United States and Europe. Chicago: Chicago University Press.

PG Economics Limited. (2018). GM Crops: Global Socio-Economic and Environmental Impacts 1996-2016. Dorchester, UK. Consultado en: <https://www.agrobio.org/wp-content/uploads/2016/03/globalimpactstudyfinalreportJune2018.pdf>

Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional – PNSAN, 2012-2019. (2013). Gobierno Nacional de Colombia.

Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional – PSAN. (2008). Documento Copes Social 113. Consejo Nacional de Política Económica Social. República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación.

Portafolio. (2010). Ahora se exportarán rosas azules; Colombia entró de lleno a la producción de este tipo de variedades. Enero 15, de 2010. Consultado: <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/exportaran-rosas-azules-colombia-entro-lleno-produccion-tipo-variedades-261770>

Portafolio. (2018). Las preocupaciones de la compra de Monsanto por Bayer. Junio 7 de 2018. Consultado en: <https://www.portafolio.co/internacional/las-preocupaciones-de-la-compra-de-monsanto-por-bayer-517851>

Prieto, D. (2014). Política de Semillas en Colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Especialización en Finanzas y Administración Pública.

Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. (2000). Montreal. Consultado en: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/publicaciones/cartagena-protocol-es.pdf>

Ptqk, M. (2012). Biopatentes. El cercamiento de lo vivo. Revista Teknokultura, (2013), Vol. 10 Núm. 1: 177-193.

Ratzel, F. (1897). Geografía Política. S.C. S.E.

Revista Dinero. (2017). Los defendidos y satanizados cultivos transgénicos, alcanzan cifras récord. 5 de abril de 2017. Consultado en: <https://www.dinero.com/pais/articulo/cultivos-transgenicos-en-el-mundo-y-en-colombia/244916>

Revista Dinero. (2018). Mercado de semillas mueve más de \$200.000 millones en Colombia. 23 de mayo de 2018. Consultado en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/asi-es-el-mercado-de-semillas-en-colombia/258614>

Ricardo, D. (1987). Principios de economía política y tributación: obras y correspondencia. Fondo de Cultura Económica. México.

Roa Avendaño, T., Navas Camacho, L.M. (Coord.), (2001). Una exigencia del Sur. Bogotá: Censat Agua Viva – Amigos de la Tierra.

- Robledo, J. (2001). Globalización y seguridad alimentaria. En A. Machado (coord.), *Desarrollo rural y seguridad alimentaria: un reto para Colombia* (pp. 31-38). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Robledo, J. (2006). *El TLC Recoloniza a Colombia*. Colombia: TR Ediciones.
- Shand, H. (1997). *Human Nature: Agricultural Biodiversity and Farm-based Food security*. Roma: FAO.
- Shiva, V. (2006). *Manifiesto para una Democracia de la Tierra. Justicia, sostenibilidad y paz*. Barcelona: Paidós.
- Shiva, V. (2008) *Las Nuevas Guerras de la Globalización. Semillas, agua y formas de vida*. España: Editorial Popular.
- Smith, A. (1983). *La Riqueza de las Naciones*. España: Ediciones Orbis, S.A.
- Serje, M. (2011). *El Revés de la Nación. Territorios salvajes, fronteras y tierras de nadie*. Colombia: Universidad de los Andes.
- Soto, G. (2001). Régimen de propiedad sobre recursos genéticos y conocimiento tradicional. *Revista colombiana de biotecnología*, volumen III, No. 1. PP, 17-35.
- Soule, G., Efron, D., Ness, T. (1945). *Latin America in the Future World*. Washington: Universidad de Cambridge.
- Superintendencia de Industria y Comercio – SIC. (2017). Reporte sobre la información en materia de Propiedad Intelectual en Colombia. Consultado en: [http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Proteccion\\_Competencia/Estudios\\_Economicos/Documentos\\_elaborados\\_Grupo\\_Estudios\\_Economicos/Reporte-informacion-en-materia-de-Propiedad-Intelectual-en-Colombia.pdf](http://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Proteccion_Competencia/Estudios_Economicos/Documentos_elaborados_Grupo_Estudios_Economicos/Reporte-informacion-en-materia-de-Propiedad-Intelectual-en-Colombia.pdf)
- Tobón, N. (2007). Un enfoque diferentes para la protección de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas. Bogotá: *Revista de estudios socio-jurídicos*, 9(1): 96-129, enero-junio de 2007.
- Toledo, V., Altieri, M. (2010). *La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino*. Bogotá: ILSA
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). *Acerca De la UPOV*. Consultado en: [http://www.upov.int/about/es/upov\\_system.html](http://www.upov.int/about/es/upov_system.html)
- Vega Cantor, R. (2007). *Un mundo incierto, un mundo para aprender y enseñar. Las transformaciones mundiales y su incidencia en la enseñanza de las Ciencias Sociales. I. Imperialismo, geopolítica y retórica de la modernidad*. Colombia: Editorial Nomos.
- Villareal, J., Helfrich, S., y Calvillo., A. (Eds.) (2005) *¿Un mundo patentado? La privatización de la vida y el conocimiento*. Salvador: Fundación Heinrich Böll.
- Walsh, C., Schiwy, F., Castro-Gómez, S. (2002). *Indisciplinar las ciencias sociales. Geopolíticas del conocimiento y colonialidad del poder. Perspectivas desde lo Andino*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.