

1-1-2018

Estudio descriptivo de la presencia de transgénicos en el maíz en Colombia, una propuesta de política pública por revisar

Jineth Andrea Mendoza Rubiano

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia>

Citación recomendada

Mendoza Rubiano, J. A. (2018). Estudio descriptivo de la presencia de transgénicos en el maíz en Colombia, una propuesta de política pública por revisar. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/529>

This Trabajo de Grado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Económicas y Sociales at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Economía by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.



Facultad de Ciencias Económicas Y Sociales
Programa De Economía

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA PRESENCIA DE TRANSGÉNICOS EN EL MAÍZ EN
COLOMBIA, UNA PROPUESTA DE POLÍTICA PÚBLICA POR REVISAR**

JINETH ANDREA MENDOZA RUBIANO

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA
BOGOTÁ D.C.
2018**

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA PRESENCIA DE TRANSGÉNICOS EN EL MAÍZ EN
COLOMBIA, UNA PROPUESTA DE POLÍTICA PÚBLICA POR REVISAR**

JINETH ANDREA MENDOZA RUBIANO

Informe de pasantía presentado para obtener el título de Economista

Dirigido por: LAURA ANDREA CRISTANCHO GIRALDO

Profesora investigadora

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA
BOGOTÁ D.C.
2018**

Resumen

Este trabajo de investigación indagó sobre las implicaciones de la producción y adopción de Organismos Genéticamente Modificados en la agricultura, atendiendo al caso puntual del maíz en Colombia. Para ello se realizó, por una parte, una descripción cuantitativa de las dinámicas comerciales del cereal, así como de sus generalidades y, por otra parte, se mencionaron algunos de los riesgos y potencialidades que emergen del empleo de transgénicos. El análisis realizado parte de fundamentos como lo son la seguridad y soberanía alimentaria, y el Desarrollo Humano Integral y Sustentable, pues la coyuntura nacional hace evidente la necesidad de poner sobre la mesa mayor argumentación en el ávido debate de estas innovaciones agrarias en el país, teniendo en cuenta no solo la productividad de los mismos, sino también los pasos a seguir en materia jurídica y científica para garantizar que la adopción de estos sea viable.

Palabras clave: Maíz, transgénico, seguridad alimentaria, desarrollo humano integral y sustentable

Abstract

This research work has investigated the implications of the production and adoption of *Genetically Modified Organisms* in agriculture, concretely in the case of maize in Colombia. For this purpose, it was made a quantitative description of the commercial dynamics of the cereal as well as its generalities, and on the other hand, some of the risks and potentials that emerge from the use of transgenics already mentioned. The analysis is based on fundamentals such as food security and sovereignty, and the Integral and Sustainable Human Development, because the national situation makes evident the need to put on the table greater argumentation in the avid debate of these agrarian innovations in the country, taking into account not only the viability of them, but also the steps to follow in legal and scientific matters to ensure that the adoption of these can be viable.

Keywords: Corn, transgenic, food security, integral and sustainable human development

JEL Classification: *L66 - P36 - Q17*

Agradecimientos

Gracias a la vida que me ha dado tanto, a mis padres Darío y Lorena por su infinito amor, paciencia y confianza, por acompañarme en cada paso y sobre todo por su innegable esfuerzo en su labor de padres y amigos.

A Educar Consumidores y la Universidad de la Salle por la oportunidad de aprender de su mano y por construir los cimientos de mi formación profesional y personal. A todos los profesores que me han inspirado y de quienes he recibido invaluable aportes tanto académicos como personales. A Laura Crisanchó, Juan Camilo Mira y Juan Ignacio Cardona por su orientación constante, su disponibilidad y su conocimiento que ha enriquecido el trabajo realizado y permitido la culminación exitosa del ejercicio investigativo.

A mis amigos y todos aquellos que han participado de alguna manera en este proceso con su comprensión, humor, voz de aliento, ayuda y tiempo. A todos ustedes gracias.

Glosario de términos

<i>Término</i>	<i>Definición</i>
<i>Alergenicidad</i>	Es la capacidad de inducir una respuesta inmunológica en el organismo en individuos susceptibles (Acosta y Guerrero, 2007)
<i>Bioseguridad</i>	Conjunto de medidas y acciones que se deben tomar para evaluar, evitar, prevenir, mitigar, manejar y/o controlar los posibles riesgos y efectos directos o indirectos, que puedan afectar la salud humana, el medio ambiente y la biodiversidad, la productividad o producción agropecuaria, como consecuencia de la investigación, introducción, liberación, movimiento transfronterizo y producción de Organismos Vivos Modificados -OVM- (Decreto 4525, 2005).
<i>Fitomejoramiento</i>	Ciencia cuyo objetivo es modificar y alterar la herencia de las plantas, para lograr tipos mejorados agrónomicamente, mejor adaptados y de mayores rendimientos económicos que los genotipos nativos (Urbina, 2011)
<i>Genotipo</i>	Conjunto de los genes que existen en el núcleo celular de cada individuo (Anónimo, 2009)
<i>Toxicidad</i>	Es la capacidad de alguna sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo, al entrar en contacto con él (Acosta y Guerrero, 2007)
<i>Transgen</i>	Es un gen o un material genético que ha sido transferido de un organismo a otro, ya sea de forma natural, o artificial (Anónimo, 2009)

Tabla de abreviaturas

<i>Abreviatura</i>	<i>Significado</i>
<i>CONPES</i>	Consejo Nacional de Política Económica y Social, autoridad nacional de planeación y coordinación del desarrollo económico y social.
<i>DANE</i>	Departamento Administrativo Nacional de Estadística, entidad encargada de la producción y difusión de información estadística en el país.
<i>EAM</i>	Encuesta Anual Manufacturera
<i>FAO</i>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<i>FENALCE</i>	La Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas, es una entidad gremial del sector agropecuario, máxima representante de los cultivadores de cereales y leguminosas de grano en el país.
<i>INVIMA</i>	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
<i>LEGISCOMEX</i>	Portal especializado en soluciones para el comercio internacional, que integra en un solo sitio información, estadísticas y herramientas fundamentales para el proceso de aprendizaje de esta área.
<i>OGM</i>	Organismo Genéticamente Modificado
<i>OMS</i>	Organización Mundial de la Salud
<i>OVM</i>	Organismos Vivos Modificados
<i>PESA</i>	Programa Especial para la Seguridad Alimentaria en Centroamérica, es una iniciativa del Servicio de Apoyo Integrado de Seguridad Alimentaria de la FAO orientada a la promoción de la seguridad alimentaria y nutricional.
<i>SAN</i>	Seguridad Alimentaria y Nutricional

Tabla de contenidos

1. Introducción	9
2. Síntesis de las fases de la pasantía	10
3. Relaciones existentes entre la pasantía realizada y el proceso de formación	10
3.1 Problemática abordada.....	11
3.2 Objetivos.....	12
3.2.1 Objetivo general.....	12
3.2.2 Objetivos específicos	12
3.3 Marco teórico.....	12
3.3.1 Cadena productiva del maíz.....	12
3.3.2 Organismos Genéticamente Modificados	13
3.3.3 Soberanía alimentaria.....	16
3.3.4 Seguridad alimentaria	16
3.3 Marco legal	18
3.4 Metodología.....	21
3.5 Análisis de contexto.....	22
3.6 Resultados y análisis.....	24
3.8 Conclusiones y recomendaciones	34
3.9 Referencias consultadas.....	36
Anexos	40

Índice de gráficos

Gráfico 1: Cadena productiva agroalimentaria	13
Gráfico 2: Potencialidades y riesgos del uso de transgénicos.....	14
Gráfico 3: Componentes de la SAN.....	17
Gráfico 4: Pirámide de Kelsen para la regulación de transgénicos en Colombia.....	19
Gráfico 5: Oferta de maíz en Colombia.....	26
Gráfico 6: Producción de maíz en Colombia.....	27
Gráfico 7: Comportamiento histórico de importaciones de maíz	29
Gráfico 8: Actividad económica del importador	31
Gráfico 9: Origen de las importaciones de maíz.....	33

Índice de tablas

Tabla 1: Normatividad de transgénicos en Colombia.....	20
Tabla 2: Clasificación del maíz importado según su destino y tipo para el año 2016.....	30
Tabla 3: Principales firmas demandantes de maíz al exterior.	32

Índice de Anexos

Anexo 1: Hectáreas cultivadas de maíz transgénico en Colombia para el 2016	40
Anexo 2: Carta de aprobación publicación informe final.....	40

1. Introducción

A nivel mundial se observa la apuesta en materia de investigación en tecnología para responder, ideológicamente hablando, al aumento de la población, el hambre, los retos en materia agrícola e inclusive al cambio climático, así pues, los Organismos Genéticamente Modificados - de ahora adelante OGM-, han sido desarrollos para responder a estas problemáticas y para generar más y mejores alimentos. Colombia, por su parte, es integrante de los países en los cuales se han adoptado estos organismos paulatinamente, no obstante, es preciso discutir sobre las implicaciones que conlleva este tipo de herramientas en materia ambiental, económica y social.

Países latinoamericanos como Argentina y Brasil lideran esta propuesta de desarrollo biotecnológico, siendo ahora representantes mundiales en la adopción de cultivos transgénicos de soja, maíz y algodón principalmente, no obstante, el caso mexicano con el maíz llama la atención por los problemas de la soberanía alimentaria y la protección del mismo que emergen, así pues, las fuerzas políticas aún con intereses confrontados, han logrado que hasta la fecha en el país no esté permitida la siembra comercial de maíz transgénico.

Ahora bien, el maíz, por excelencia, ha sido un alimento esencial en la dieta y tradición cultural de los colombianos, empero, la producción nacional no ha sido suficiente para responder a los requerimientos industriales que demanda el mismo. Colombia, pese a su vocación agrícola, ha venido perdiendo terreno y autonomía en la producción de alimentos a partir de los años noventa. El maíz obedece a este comportamiento y es por ello que año tras año se incrementa la cantidad proveniente del exterior para satisfacer la demanda interna del cereal, una muestra de ello es que tan solo para el 2016 se importaron 4.586.084 toneladas de maíz, lo que corresponde al 73% del consumo nacional, siendo este un hecho que ha afectado a los pequeños productores y campesinos, quienes históricamente han sustentado gran parte de la seguridad alimentaria del país.

En el presente informe se realiza una descripción de las dinámicas de producción y comerciales del maíz, así como un esbozo en materia de maíz transgénico en Colombia para poder comprender la importancia e impacto en el bienestar social que genera la apuesta de Colombia por el cultivo y la adopción de semillas genéticamente modificadas y, en últimas, brindar herramientas que permitan la difusión, el debate y la promoción de estrategias que le apunten a un Desarrollo Humano Integral y Sustentable.

2. Síntesis de las fases de la pasantía

El desarrollo de la práctica comienza a partir de la revisión de algunas generalidades del maíz, así como información sobre los cultivos transgénicos en el país, su evolución, regulación e implicaciones en otros campos de estudio como la salud o la seguridad alimentaria de la nación.

En la segunda etapa se analiza la parte cuantitativa de la investigación, por medio de la recopilación, depuración y organización de las bases de datos sobre el comercio y la producción de maíz en Colombia, esto con el fin de identificar algunas dinámicas de mercado, actores relevantes y tendencias de la industria de este cereal.

Finalmente, en la tercera fase se presentan los hallazgos encontrados durante el transcurso del estudio por medio de las conclusiones y recomendaciones, las cuales son claves de cara a los retos que sugiere en materia de política pública colombiana.

3. Relaciones existentes entre la pasantía realizada y el proceso de formación

Es importante que, como estudiante de Economía de la Universidad de la Salle, exista interés y se realice investigación de pertinencia e impacto en el bienestar colectivo, con el compromiso ético y sentido de responsabilidad social que caracteriza a la institución, así se puede comprender la coyuntura nacional y brindar herramientas que permitan la difusión, el debate y la promoción de estrategias que le apuesten a la transformación positiva de la realidad colombiana.

La actividad de aprendizaje llevada a cabo en Educar Consumidores, cuyo objetivo principal consistió en promover el consumo consciente y responsable por medio de la identificación y análisis en temas de consumo que afecten la salud humana y ambiental, permitió explorar una problemática en particular relacionada con la presencia de productos transgénicos en el mercado colombiano, vista y entendida desde las dinámicas económicas de producción, comercio, productividad, impactos medio ambientales, en la biodiversidad, la salud humana y la seguridad alimentaria, forjando una postura crítica profesional y ciudadana a partir de un proceso investigativo y reflexivo.

Dado lo anterior, se establece una relación entre las pasantías realizadas y el proceso de formación universitario en la medida en que se correlacionan los postulados teóricos económicos

y de Desarrollo Humano, Integral y Sustentable, característicos del perfil del economista lasallista, con una realidad inmediata del país para la propuesta de alternativas que le apunten a un desarrollo *culturalmente apropiado, ecológicamente compatible, económicamente viable y sostenible, y éticamente responsable y pertinente* (PEUL, 2007).

3.1 Problemática abordada

En un país de vocación y tradición agrícola como Colombia, se hace necesario atender a los nuevos retos que plantea una economía globalizada y de libre mercado. En este marco, el desarrollo e implementación de la biotecnología en el sector agrícola aparece como una estrategia para incidir en las formas de producción, rendimientos y oferta de alimentos en el país.

En el caso específico del *grano de oro*, es posible ver la creciente dependencia que tiene Colombia de sus socios comerciales para atender la demanda que vía producción nacional no es posible satisfacer. Esta demanda destinada al consumo humano, animal e industrial, es cubierta en su mayoría por países pioneros en el desarrollo de transgénicos como Estados Unidos, Argentina y Brasil, lo cual supone que gran parte del maíz que se encuentra disponible en el mercado nacional puede ser transgénico o tener trazas del mismo.

A lo anterior se suma la producción de cultivos de maíz transgénicos que se ha llevado a cabo desde el 2007 en el país. La adopción de esta tecnología en el sector agrícola busca mejorar la competitividad del campo colombiano, sin embargo, conlleva cambios importantes económicos, ambientales y culturales. La seguridad y soberanía alimentaria emergen en este panorama como un punto crítico a tener en cuenta para el análisis de las consecuencias que se derivan del empleo de los transgénicos, puesto que su uso va en contra vía de los saberes tradicionales, la biodiversidad y la autonomía de los territorios.

La viabilidad de la producción-adopción de alimentos transgénicos nace en un contexto en el cual, como afirma la FAO, Colombia tiene el potencial para convertirse en una de las grandes despensas alimentarias del mundo, es por ello que la discusión sobre la pertinencia y conveniencia debe ser estudiada minuciosamente para establecer las prioridades en la agenda pública y la toma de decisiones que se orienten al cumplimiento y regulación de la misma (Anónimo, 2016).

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo general

Realizar un análisis descriptivo del mercado del maíz con el fin de determinar los riesgos que esta dinámica implica en cuanto al consumo y la producción de transgénicos en Colombia.

3.2.2 Objetivos específicos

1. Elaborar una caracterización del maíz disponible en Colombia y su comportamiento en los últimos años.
2. Determinar las problemáticas y perspectivas que emergen del estudio particular de la presencia de transgénicos en este cereal en el país.
3. Plantear, desde un espacio académico, postulados y estrategias para la elaboración de un marco legal integral entorno a los transgénicos, el cual atienda a las problemáticas anteriormente mencionadas y responda a las necesidades y particularidades económicas, sociales y culturales del país.

3.3 Marco teórico

3.3.1 Cadena productiva del maíz

Una cadena productiva puede definirse como “un conjunto estructurado de procesos de producción que tiene en común un mismo mercado y en el que las características técnico productivas de cada eslabón afectan la eficiencia y productividad de la producción en su conjunto” (Isaza, 2008). Es decir, son todas las etapas o eslabones secuenciales que intervienen en el proceso de producción y distribución de un bien o servicio, desde que se obtiene la materia prima hasta que llega a manos del consumidor final; cada eslabón emplea insumos, recursos humanos, combinación de tecnologías y se aprovecha de la infraestructura de la empresa para el desarrollo de su labor.

Para los objetivos de la presente investigación se tratará la cadena de maíz particularmente. La cadena agroalimentaria del maíz la integran varios sectores: los productores, empresas e instituciones que prestan servicios para la producción (insumos, financiamiento, asistencia técnica, innovación tecnológica, transportadores y comercializadores), industria usuaria del maíz (de alimentos balanceados y harina principalmente) y los consumidores finales (Superindustria de Industria y Comercio, s.f.) (Ver gráfico 1):

Gráfico 1: Cadena productiva agroalimentaria



Fuente: Elaboración propia con información de Isaza (2008).

La estructuración de eslabones para esta cadena tiene elementos comunes para otras actividades productivas, dando lugar al conjunto de cadenas agroindustriales e industriales.

El manejo industrial del maíz permite la obtención de productos que se comercializan en el mercado. Las firmas dedicadas al procesamiento de granos, en caso de no tener tierras cultivadas, se dedican a la compra de materia prima proveniente del campo directamente de acopiadores que almacenan en depósitos el cereal, para luego ser adquirido por los procesadores industriales.

3.3.2 Organismos Genéticamente Modificados

La historia de los OMG se remonta a los avances conjuntos de la genética mendeliana y estadística a comienzos del siglo XX que permitieron el mejoramiento genético de cultivos. Desde entonces la investigación y desarrollo de este campo ha sido liderado en nombre de la lucha contra el hambre y la desnutrición (Chaparro, 2011). Esta tecnología tiene la habilidad de cambiar el genotipo de un organismo animal o vegetal en un tiempo relativamente corto para acentuar o insertar diferentes características deseables en el organismo en cuestión. Sin embargo, esta nueva tecnología, afirma Chaparro citando a Jauhar (2006), completa el mejoramiento convencional de plantas más no la reemplaza en el camino a la contribución y garantía de la seguridad alimentaria global.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2005), los OGM pueden definirse como organismos (plantas, animales o microorganismos) en los cuales el material genético ha sido alterado de un modo artificial con una tecnología específica, denominada generalmente, “ingeniería genética” o “tecnología de ADN recombinante”. Ésta permite transferir genes seleccionados de un individuo a otro de la misma especie o, también entre especies no relacionadas.

Ahora bien, han sido robustas las investigaciones que se han llevado a cabo con el fin de determinar los efectos que puede generar el empleo de transgénicos en diferentes campos, sin embargo, los resultados obtenidos varían según el tipo de cultivo, el gen o la cualidad modificada, el país donde se desarrolla dada su estructura productiva y los intereses de quienes realizan el estudio. A continuación, se ilustra el gráfico 2, las ventajas y desventajas asociados al cultivo y uso de OGM:

Gráfico 2: Potencialidades y riesgos del uso de transgénicos

POTENCIALIDADES	RIESGOS
<ul style="list-style-type: none"> • Garantía para la seguridad alimentaria global. • Aporte en la salud de los seres humanos. • Mejor manejo de plagas y malezas 	<ul style="list-style-type: none"> • Monopolización del Mercado de semillas y biotecnología. • Reacciones adversas en la salud • Efectos adversos en la biodiversidad

Fuente: Elaboración propia con información de Cuellar (2009).

Uno de los mayores argumentos a favor de la biotecnología radica en su contribución a la seguridad alimentaria vía cantidad, calidad y disponibilidad, tal como lo arguye el INVIMA (2010) pues permite un aumento de la productividad agrícola y posibilita la siembra en ambientes de difícil manejo así como el desarrollo de alimentos con mayor contenido nutricional, así pues, “ha habido una contribución de los cultivos biotecnológicos a la lucha contra la pobreza y el hambre” (Saavedra, 2010, p 53) lo cual ayuda a la prevención de enfermedades por hambre o desnutrición. En la misma línea argumentativa se encuentra la resistencia a enfermedades, pestes e insectos y la tolerancia a herbicidas que permiten el control de plagas y malezas que afectan la productividad del grano.

Por otra parte, se clasifican los riesgos del empleo de transgénicos en la agricultura en dos: el primero asociado a la monopolización del mercado de semillas principalmente por parte de grandes multinacionales y el segundo, sobre los efectos adversos en la salud y el medio ambiente. En relación al primero, el agricultor pierde parcialmente el control que ejerce sobre sus cultivos, dado que, debido al costo y la complejidad de estas tecnologías, las compañías que las producen protegen su uso por medio de patentes, Solbring (2004), es por esto, que en algunos casos se genera aumento de los costos

de los insumos y además repercute en la criminalización de las prácticas ancestrales de los campesinos de guardar sus semillas para sus próximas cosechas y proteger la variabilidad de las mismas.

En cuanto a las amenazas sobre el medio ambiente, por el objetivo mismo de los transgénicos, se genera un proceso homogeneizador de cultivos que desconoce cultivos tradicionales y además, contamina a los mismos, lo cual se traduce en la pérdida de biodiversidad. Otro motivo que empeora esta pérdida está relacionado con la alteración de la dinámica de las poblaciones como lo registra Solbrig (2004) y otros tantos estudios sobre los efectos nocivos que se producen en mariposas, abejas, avispas y bacterias que se encuentran en contacto con genes modificados genéticamente y los agroquímicos que se emplean en este proceso. Es más, el mismo autor advierte sobre algunos temores generados por los cultivos modificados para ser resistentes a herbicidas, pues:

El mayor uso de herbicidas químicos dará origen a malezas resistentes a estas sustancias (...), que de esa manera se convertirían en supermalezas, pues ya no sería posible combatirlas con los métodos actuales; y, por último, que la resistencia al glifosato u otros herbicidas obligará a un mayor uso de herbicidas químicos (Solbrig, 2004, p 63).

En lo que respecta a los potenciales efectos directos de los alimentos GM sobre la salud humana, la OMS (2005) establece que son comparables con los riesgos asociados con los alimentos convencionales, en los que destaca el potencial de alergenicidad, toxicidad, calidad nutricional e inocuidad del alimento. De hecho, se afirma que:

Si bien los alimentos desarrollados en forma tradicional no se evalúan generalmente en cuanto a alergenicidad, los protocolos para pruebas de alimentos OGM han sido evaluados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la OMS. Hasta la fecha no se han hallado efectos alérgicos en relación con los alimentos derivados de OGM que se encuentran actualmente en el mercado (INVIMA, 2010, p. 10).

Lo anterior indica que los alimentos transgénicos no deben causar más alergias que las que puede producir la planta original de la que procede, no obstante Acosta y Guerrero (2007) destacan la potencialidad alérgica de los alimentos transgénicos, en especial, mencionan el caso del *maíz Starlink* resistente a insectos producido por Aventis Corporation en Estados Unidos y aprobado como alimento para animales. No obstante, para el año 2000 se halló evidencia de trazos de este maíz en productos para humanos y 51 personas de 18 estados diferentes declararon signos de alerta tras el consumo de los mismos, sin embargo, las investigaciones realizadas no fueron suficientes para demostrar que era, en efecto, el gen modificado del maíz el causante de dichas afecciones.

Es preciso mencionar un último riesgo en materia de salud derivado del empleo de los transgénicos y es el asociado al uso del glifosato, herbicida más utilizado alrededor del mundo y el

cual recientemente ha sido calificado por la Organización Mundial de la Salud como probable cancerígeno para los seres humano (CEPRONAT, 2015).

Para concluir, se hace referencia también a los beneficios económicos que supone el empleo de semillas modificadas para el agricultor, pese a que varios autores afirman que se reducen los costos de producción dado la menor necesidad de insumos y menor aplicación de pesticidas. Sin embargo, hay registros de pérdidas económicas en la experiencia con este tipo de semillas en el país, una de ellas es la que destaca Saavedra (2010), sobre el fracaso de la siembra de algodón transgénico de Monsanto en los departamentos de Sucre y Córdoba en el 2009, en la que se estima una pérdida de siete millones de dólares y los afectados demandan que la firma no entregó toda la información pertinente sobre las características de esta variedad ni instrucciones para el correcto manejo agronómico del mismo, en tanto que el Grupo Semillas (2016) menciona el caso del maíz en el Tolima, si bien los agricultores ya habían cosechado en el año 2008 la misma semilla modificada con gran éxito, para el 2014 aseguran la semilla adquirida no era de buena calidad y generó una pérdida de alrededor de veinte y cuatro mil millones de pesos.

3.3.3 Soberanía alimentaria

Se entiende como un derecho y uno de los pilares fundamentales de la autonomía de los pueblos y las naciones. Su importancia radica en la capacidad de determinar el abastecimiento de alimentos para la población en concordancia con su diversidad productiva y cultural. En otras palabras, PESA, citando a Vía Campesina (s.f.), lo entiende como:

El derecho de los pueblos, las naciones o las uniones de países a definir sus políticas agrícolas y de alimentos, sin ningún dumping frente a países terceros. La soberanía alimentaria organiza la producción y el consumo de alimentos acorde con las necesidades de las comunidades locales, otorgando prioridad a la producción para el consumo local y doméstico. Proporciona el derecho a los pueblos a elegir lo que comen y de qué manera quieren producirlo. La soberanía alimentaria incluye el derecho a proteger y regular la producción nacional agropecuaria y a proteger el mercado doméstico del dumping de excedentes agrícolas y de las importaciones a bajo precio de otros países. Reconoce así mismo los derechos de las mujeres campesinas. La gente sin tierra, el campesinado y la pequeña agricultura tienen que tener acceso a la tierra, el agua, las semillas y los recursos productivos, así como a un adecuado suministro de servicios públicos (PESA, 2011, p. 3).

3.3.4 Seguridad alimentaria

El concepto de seguridad alimentaria surge en la década de los setenta y se asociaba con la noción básica de producción y disponibilidad de alimento a nivel global, sin embargo la definición oficial de seguridad alimentaria data de la Cumbre Mundial de Alimentación de 1996 y establece que: “existe seguridad alimentaria cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso

físico y económico a suficiente cantidad de alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades dietarias y preferencias alimentarias para mantener una vida activa y saludable” (PESA, 2011).

De acuerdo con la OMS (2005), esta definición se concibe dentro de un marco de sostenibilidad adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) de 1992, donde se señaló que: “el principal impulso de la seguridad alimentaria es originar un aumento significativo en la producción agrícola de manera sustentable y lograr una mejora sustancial en el derecho de las personas a alimentos adecuados y suministros alimentarios culturalmente apropiados”.

La Seguridad Alimentaria y Nutricional se establece en Colombia mediante el CONPES 113 de 2008 e integra componentes básicos a saber: disponibilidad, estabilidad, acceso, consumo y utilización biológica y calidad e inocuidad de los alimentos (ver gráfico 3).

Gráfico 3: Componentes de la SAN



Fuente: Elaboración propia con información del PESA y el CONPES 113.

La disponibilidad de alimentos está asociada a la cantidad y suministro de alimentos con la que se cuenta efectivamente en un territorio para su población. Está determinada por las dinámicas sociopolíticas y de producción y comercio, así como de factores productivos (tierra, crédito, agua, tecnología, recurso humano) y condiciones eco-sistémicas básicamente asociadas al clima y la biodiversidad (CONPES, 2008).

En el caso puntual de los alimentos transgénicos, la disponibilidad de dichos productos juega un papel importante para reducir el hambre y aumentar la seguridad alimentaria, por cuanto se genera producción más asequible gracias al aumento de la oferta por el incremento de la productividad por hectárea (Cuellar, 2009).

Ahora bien, la estabilidad se refiere a la mitigación de condiciones cíclicas o estacionales que limitan la disponibilidad de elementos o por lo menos de estrategias que permitan hacer frente

a esta problemática, para ello PESA (2011), ratifica la necesidad almacenes o silos en buenas condiciones, así como la posibilidad de contar con alimentos e insumos de contingencia para las épocas de déficit alimentario.

El tercer ítem está asociado al acceso a los alimentos, entendido como “posibilidad de todas las personas de alcanzar una alimentación adecuada y sostenible” (CONPES, 2008) y se observan dos elementos que lo constituyen, por un lado están las condiciones originarias (oferta limitada, condiciones socio-geográficas e infraestructura) y por el otro lado el componente económico (el nivel de ingresos y los precios de los alimentos).

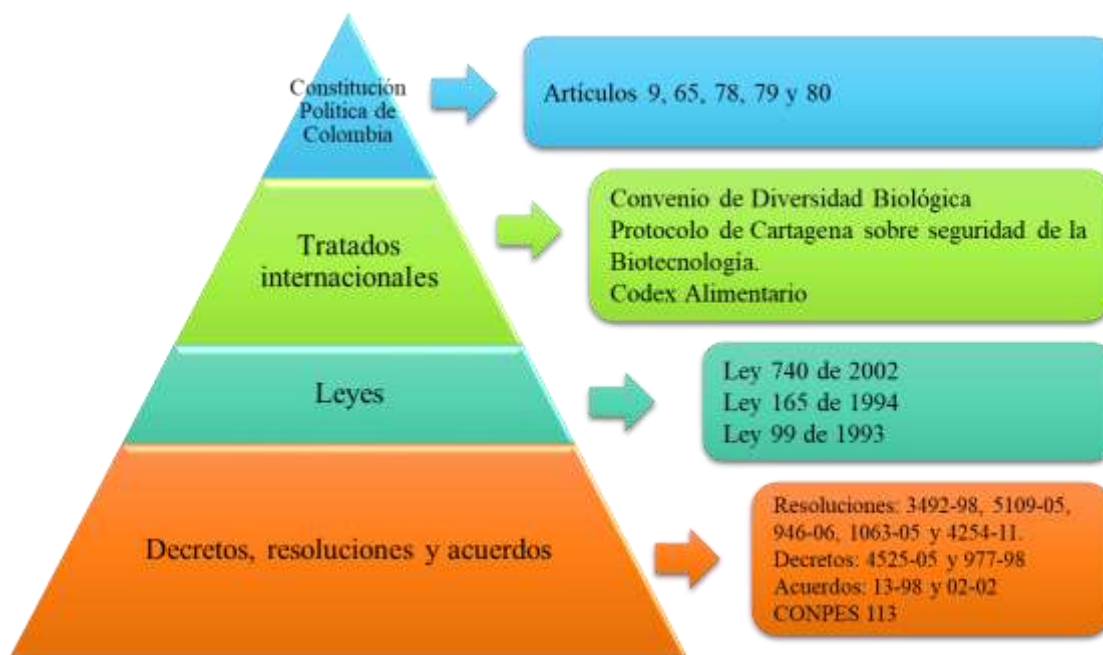
El consumo de alimentos se relaciona con lo que come en efecto la población. Esta decisión de qué consumir tiene implícito elementos como la cultura, los hábitos alimentarios, la educación e información nutricional, la publicidad, el tamaño y la composición de la familia (CONPES, 2008). En tanto que la utilización biológica de los alimentos está relacionada con el estado nutricional como resultado del uso individual de los alimentos, es decir, la ingestión, absorción y utilización de nutrientes (PESA, 2011).

Finalmente, en cuanto a calidad e inocuidad de los alimentos se espera que éstos cumplan un conjunto de características y condiciones necesarias durante la cadena agroalimentaria hasta el consumo y el aprovechamiento de los mismos, para garantizar que una vez ingeridos no representen un riesgo (biológico, físico o químico) que menoscabe la salud (CONPES, 2008).

3.3 Marco legal

La legislación vigente asociada a OGM se puede categorizar de acuerdo a la pirámide de Kelsen en cuatro categorías, las cuales jerarquizan las diferentes normas jurídicas según su predominio y la relación que existe entre ellas (gráfico 4). En primera instancia se encuentra la Constitución Política de Colombia de 1991 con los artículos 9, 65, 78 y 80 los cuales consagran asuntos elementales sobre la producción, comercialización y consumo de transgénicos. Estos artículos se refieren respectivamente a la soberanía nacional en las relaciones exteriores, la promoción de la investigación para incrementar la productividad en la producción de alimentos, la calidad e inocuidad de los bienes y servicios disponibles en el mercado y el manejo de los recursos naturales para garantizar su *desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución*.

Gráfico 4: Pirámide de Kelsen para la regulación de transgénicos en Colombia



Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar se encuentran los compromisos internacionales de los cuales Colombia participa en: el Convenio de Diversidad Biológica de la Convención Marco de las Naciones Unidas aprobado por la Ley 165 de 1994 orientada a la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos; así como también hace parte del Protocolo de Cartagena sobre la seguridad de la Biotecnología, ratificado por medio de la Ley 740 de 2002 y reglamentado por el Decreto 4525 de 2005, cuyo objetivo es garantizar la transferencia, manipulación y utilización segura de los Organismos Vivos Modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación sostenible de la diversidad biológica.

Adicionalmente, se encuentra el Codex Alimentarius del programa conjunto de la FAO-OMS que se erige como el máximo referente internacional en relación a la calidad de los alimentos, para dar cumplimiento a ello se expide el Decreto 977 de 1998 por el cual se crea el comité nacional

del Codex Alimentarius y se fijan sus funciones. En materia de transgénicos se encuentran las referencias CAC/GL 44-2003 sobre los principios para el análisis de riesgos de alimentos obtenidos por medios biotecnológicos modernos y el CAC/GL 45-2003 que abarca las directrices para la evaluación de la inocuidad de los alimentos obtenidos de la modificación genética.

En el tercer nivel de la pirámide se encuentran las leyes que son pertinentes para el marco regulatorio de los transgénicos, a saber, la Ley 99 de 1993 dicta la política ambiental colombiana, reordena las instituciones a cargo y establece dos principios fundamentales en este tema. El primero dictamina que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, y el segundo, está asociado al *principio de precaución*, es decir, 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.

Finalmente, en la base de la pirámide se encuentran las demás disposiciones jurídicas emitidas por diferentes insituciones a nivel nacional que se describen en la tabla 1 que se muestra a continuación:

Tabla 1: Normatividad de transgénicos en Colombia

ACTO LEGISLATIVO	DESCRIPCIÓN
<i>Resolución 3168 de 2015 del ICA</i>	Por la cual se derogó la resolución 970 de 2010 y se reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento y se dictan otras disposiciones.
<i>Resolución 4254 de 2011 del Ministerio de Protección Social</i>	En el cual se dicta el reglamento técnico que establece disposiciones relacionadas con el rotulado o etiquetado de alimentos derivados de OGM para consumo humano y con la identificación de materias primas para consumo humano que los contengan.
<i>CONPES 113 de 2008</i>	Sobre la Seguridad Alimentaria Nacional se refiere a 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.
<i>Resolución 946 de 2006 del ICA</i>	Por la cual se establece el procedimiento para el trámite ante el ICA de solicitudes de OVM; se aprueba el Reglamento Interno del Comité Técnico Nacional de Bioseguridad, CTNBio para OVM con fines exclusivamente agrícolas, pecuarios, pesqueros, plantaciones forestales comerciales y agroindustria, y se dictan otras disposiciones.
<i>Resolución 5109 de 2005 del Ministerio de Protección Social</i>	Se ordena el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.
<i>Resolución 1063 de 2005 del ICA</i>	Donde dispone las normas para el registro de personas que realicen actividades de importación, comercialización, investigación, desarrollo biológico y control de calidad de Organismos Modificados Genéticamente, OMG, de interés en salud y producción pecuaria, sus derivados y productos que los contengan.
<i>Acuerdo 02 de 2002</i>	Por el cual se modifica el Consejo Técnico Nacional (CTN), creado por el Acuerdo 00013 del 22 de diciembre de 1998.
<i>Resolución 3492 de 1998 del ICA</i>	Por la cual se reglamenta y se establece el procedimiento para la introducción, producción, liberación y comercialización de OMG y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Elaboración propia

3.4 Metodología

El estudio presentado maneja una metodología con enfoque no experimental ya que se observaron los registros de un periodo de tiempo anterior en su contexto natural para posteriormente analizarlos, lo cual implica un conocimiento empírico de las variables en cuestión. Por la naturaleza de la investigación esta maneja diseños múltiples.

En primer lugar, se encuentra el diseño transversal descriptivo cuyo objetivo es proporcionar una explicación detallada de las dinámicas observadas a partir de la recopilación de datos de cada una de las variables y conceptos relevantes para el estudio, las cuales se recolectan en un único momento de tiempo. En segundo lugar, está el diseño transversal correlacionales - causales, pues realiza observaciones en un momento único de tiempo y además se orienta a indagar

y describir la relación entre variables clave bien sea mediante dinámicas causa-efecto o por medio de términos correlacionales (Sampieri, Fernández y Baptista, 2010).

Las fuentes de información usadas fueron secundarias provenientes de estudios previos, regulación vigente y reportes y estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales y la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales, las cuales permiten desarrollar cada uno de los objetivos planteados. El periodo de tiempo del análisis se focaliza desde el año 2009 hasta el mes de noviembre de 2017, no obstante, está sujeto a la disponibilidad de información de las entidades anteriormente mencionadas.

De ahí que, en el caso puntual de las importaciones se realiza una depuración de las bases de datos extraídas de Legiscomex, pues esta integra datos en conjunto de la partida arancelaria de cereales, haciendo necesario el filtro para manejar registros de maíz únicamente. En tanto que, en relación a la producción del maíz se hace una breve síntesis con base en la Cuenta Satélite Piloto de la Agroindustria del Maíz, Sorgo y Soya la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) pues no se cuenta con información oficial y desagregada de la producción de maíz transgénica en el país y mucho menos de los procesos industriales que con este se realiza, es por esto que se hace un posible esbozo a partir de la información suministrada por el DANE.

3.5 Análisis de contexto

El detalle sobre el origen y los tipos de cultivo en Colombia, los componentes, las características estructurales, su clasificación comercial, así como la industrialización y los usos industriales que se pueden otorgar al maíz están descritas por Grande y Orozco (2012) titulado Producción y procesamiento del maíz en Colombia. Su enfoque más que histórico es de carácter descriptivo, por lo que su análisis no presenta hallazgos significativos ni problemáticas a enfrentar; no obstante, se valora el aporte en materia de la cantidad de detalle que maneja el artículo.

Campuzano, por su parte realiza en el 2005 un estudio cuya orientación económica y de carácter cuantitativo es la esencia de todo el documento investigativo, en el cual determinó la importancia de intervenir y fomentar la producción de maíz tecnificado, sus razones radican básicamente en 1) la protección de la producción nacional de maíz y el empleo rural, 2) la oportunidad de alcanzar la productividad, competitividad y sostenibilidad mediante la reducción

de los costos de producción y la posibilidad real de incrementar significativamente los rendimientos y 3) la ampliación del área maicera en diferentes zonas del país. Es preciso señalar que para la época de este estudio aún no estaba en vigencia el TLC con Estados Unidos, factor que hoy día es clave para el análisis de las dinámicas de competencia e importación del maíz.

El análisis anterior sobre identificación y priorización de problemas también lo desarrolla la Superintendencia de Industria y Comercio en su informe coyuntural en el 2011, de hecho, comparte elementos con Campuzano gracias a su mirada económica y metodología cuantitativa, la diferencia se encuentra en que este documento abarca elementos de contexto internacional tales como comercio internacional de maíz, tendencias, producción, factores que inciden en el precio y comportamiento de la oferta a nivel global de las diferentes variedades de maíz, así identifica en primer lugar los principales países importadores y exportadores del cereal, en segundo lugar las principales empresas en la industria de alimentos balanceados y de la industria harinera y, en tercer lugar, los departamentos con mayor área cosechada y sus costos de producción.

Este estudio hace uso de indicadores para tratar de cuantificar la concentración y poder de compra de las industrias previamente mencionadas, elemento que se rescata de su análisis y se hace necesario actualizar para entender las dinámicas de la industria del maíz hoy día en relación a actores principales, segmentación del mercado y uso efectivo de esta materia prima.

Ahora bien, el único documento en el que se encontró una perspectiva biológica y genética es el titulado detección de proteínas transgénicas en harinas de maíz comercializadas en Bogotá, Colombia, este es el antecedente con fecha más reciente de producción pues es del 2016, además este documento es producto de una investigación realizada por la academia y tenía como objetivo analizar si en efecto hay presencia o no de proteínas transgénicas derivadas de cultivos genéticamente modificados. La metodología que emplea este documento, en general, hace que la comprensión del texto sea compleja para una persona que no maneja con precisión conceptos, técnicas, códigos e implicaciones propias de este campo de estudio, el del componente genético y biológico, sin embargo, su aporte es sumamente valioso en la medida que confirma que, en efecto, alrededor del 37% de las harinas de maíz analizadas que se comercializan en el territorio tienen trazas de proteínas transgénicas, las cuales están aprobadas para el consumo humano en Colombia según el Ministerio de Salud y Protección Social.

Por último, se toma como referencia el documento el maíz transgénico en Colombia destruye nuestra soberanía alimentaria elaborado por el Grupo Semillas en el 2012, en el cual desarrolla su enfoque de protección y control de los territorios, la biodiversidad, los sistemas productivos sostenibles y la soberanía y autonomía alimentaria. Además plantea cuestiones éticas en relación a las irregularidades normativas e institucionales que rigen el cultivo de transgénicos en el país y pone de manifiesto la preocupación de como el maíz se convirtió en una mercancía más, que tiene propiedad privada y que se manipula en los laboratorios para obtener semillas transgénicas de alto valor comercial; cercenando así el derecho milenario de los pueblos a mejorar, conservar, intercambiar y comercializar la enorme diversidad en la que se expresa.

En realidad, estos antecedentes muestran las brechas que aún existen para un análisis integral sobre el maíz, ya que no se encontró ninguna referencia completa sobre la industria del maíz en Colombia ni sobre los retos que esbozan Chaparro, Tabima y Trujillo en su estudio sobre transgénicos en relación al etiquetado de alimentos genéticamente modificados, pues este está restringido al cumplimiento de ciertas condiciones, por tal razón las etiquetas de las harinas de maíz comercializadas en el país no presentan esta información.

En general, a partir de los documentos revisados hacen énfasis en la magna dimensión del consumo de maíz en el país, en la necesidad de disminuir esa brecha comercial que aumenta gradualmente con el tiempo por medio de estrategias de competitividad y el uso de transgénicos en el producto de interés, así como estudiar los impactos que se pueden constituir para la salud de los colombianos. La manera de abordar el tema fue básicamente cuantitativa y sustraída en forma de artículos de revistas científicas, en tanto que se observa un vínculo entre los años de producción y el enfoque manejado, así pues, inicialmente se hace una descripción general, luego se inserta el análisis económico y ahora, ante las grandes sumas de maíz que ingresan al país y los desarrollos en materia de producción y agroquímicos de los principales países exportadores, se hace relevante el estudio de la detección de proteínas transgénicas y sus implicaciones socioeconómicas.

3.6 Resultados y análisis

Generalidades

El maíz es uno de los cereales de más alta producción y distribución a nivel mundial junto con el trigo y el arroz, su importancia radica no solo en su alto contenido nutricional sino también

en su amplia adaptación a diversas condiciones agroclimáticas y a la multiplicidad de usos en los que se puede emplear. En Colombia Grande y Orozco (2012), arguyen que los primeros cultivos de maíz los realizaron los indígenas en el Valle del Alto Magdalena y en la zona de San Agustín, destacando variedades como el maíz pira y blanco.

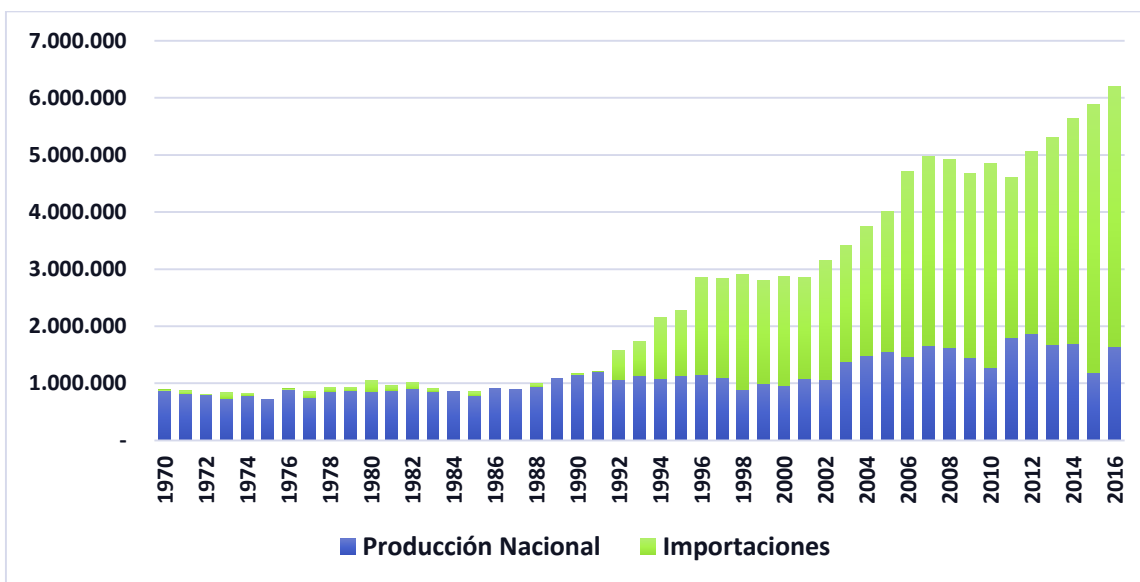
El sistema de producción de maíz a nivel nacional se divide en dos: el maíz cultivado de forma tradicional y el tecnificado. El tradicional, por su parte, es el que históricamente se ha cultivado en mayor proporción y se caracteriza por estar ubicado en suelos poco fértiles, con baja oferta hídrica, en forma de monocultivo o en extensiones de tierra menores a 5 hectáreas, alto empleo de mano de obra y por el no uso de semillas mejoradas y poco uso de agroquímicos, lo que explica su bajo rendimiento.

El sector tecnificado, en cambio, emplea semillas mejoradas, productos agroquímicos y alta tecnología que optimiza su rendimiento, además, se cultivan en extensiones de tierra mayores a las 5 hectáreas y con mejores condiciones agroclimáticas, lo que se traduce en mayor productividad, es decir, más toneladas de grano por área sembrada (t/h). Cabe señalar que para el caso colombiano los cultivos de maíz en promedio han presentado una productividad de 3.27 y 1.43 toneladas por hectárea con los sistemas de producción tecnificado y tradicional respectivamente FENALCE, (2016). Lo anterior indica, que el cambio tecnológico incrementa el rendimiento en promedio 1.84 veces.

Industria del maíz

La industria del maíz, como cualquier otra industria, cubre su demanda vía producción nacional e importaciones. En la gráfica 5 es posible observar que la oferta total de maíz en Colombia desde 1970 hasta el año 2016 tiene una tendencia creciente, explicada por el incremento de las importaciones y un comportamiento estable en el tiempo de la producción nacional.

Gráfico 5: Oferta de maíz en Colombia



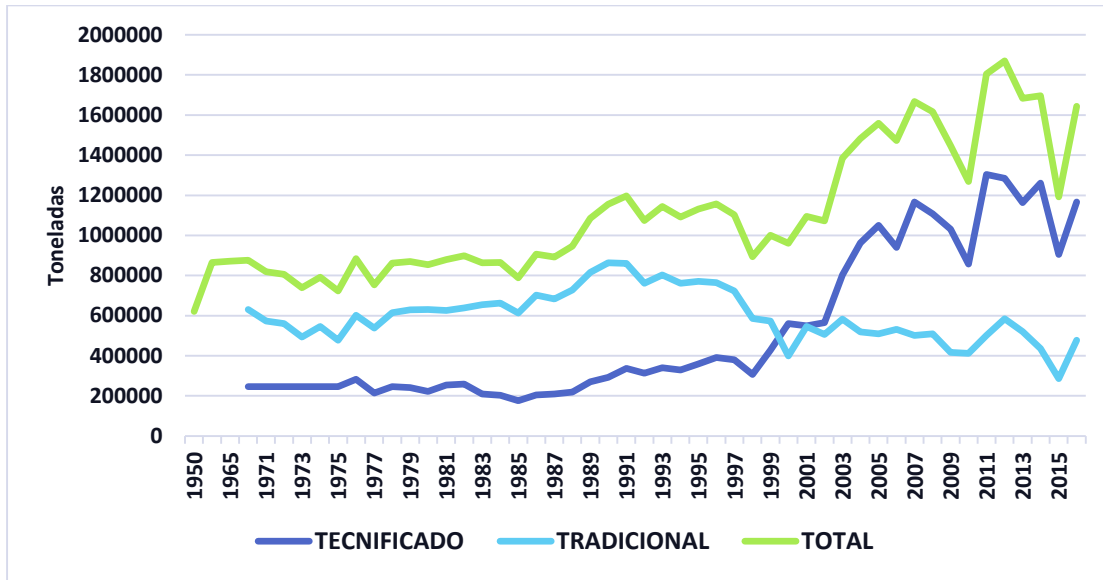
Fuente: Elaboración propia con base en información de Fenalce (2016).

Puntualmente, se aprecia que hasta principios de los años 1990 la oferta es suplida casi que, en su totalidad por la producción nacional, no obstante, a partir de la fecha las importaciones del grano empiezan a crecer significativamente a tasas del 11% anuales, en promedio, gracias la apertura económica y comercial impulsada bajo el mandato del entonces presidente Cesar Gaviria. El auge de las importaciones de maíz responde a las dinámicas internas de una industria en pleno crecimiento que demanda cada vez más el producto, como consecuencia la oferta total, es decir, la suma de la producción nacional y las importaciones, ha crecido más del 450% en cuatro décadas.

Producción nacional

La producción nacional de maíz en Colombia se situó en 1.643.908 toneladas de maíz para el 2015 y ha crecido en promedio 2,91% anual desde el año 1950 hasta el 2015. Su crecimiento fue apalancado, en un primer momento, por la forma de producción tradicional característica de nuestro país, lo que implica gran uso de mano de obra, poco empleo de agroquímicos y en extensiones pequeñas de tierra. Empero, desde el año 2000 la producción tecnificada ha liderado el dinamismo en la producción que se caracteriza por el cada vez mayor empleo de maquinaria, semillas mejoradas, agroquímicos, entre otros.

Gráfico 6: Producción de maíz en Colombia



Fuente: Elaboración propia con base en información de Fenalce (2016).

Según Fenalce (2016), el comportamiento de la producción del grano se ha visto permeada por grandes cambios en la estructura productiva colombiana, así pues, pese a que en el país se han reducido las hectáreas destinadas a la producción de maíz, la productividad que generaran las mismas ha incrementado paulatinamente con el tiempo, explicada de nuevo por los avances en materia de producción agrícola tecnificada.

En relación al tipo de maíz que se produce en el país el DANE (2017), señala que el comportamiento histórico es de una tercera parte de maíz blanco, en tanto que el restante es maíz amarillo. Sin embargo, para el año 2016 la producción de maíz blanco fue de 637.703 toneladas y 1.006.205 toneladas de maíz amarillo; la categoría de maíz reventón no constituye una cantidad significativa para las cuentas nacionales, por lo que en términos de producción nacional no se cuenta con información disponible de la misma.

Producción de maíz transgénico

A partir del año 2007 en Colombia el ICA aprueba la siembra de tres variedades de maíz transgénico: maíz Bt YieldGard MON 810, maíz Roundup Ready y maíz Herculex I Bt. Desde entonces hasta el 2016, el INVIMA ha autorizado 48 variedades de maíz transgénico para Monsanto, Syngenta, Dupont, Dow Agrosiences y Bayer Crop Science. Estas variedades de maíz

son destinadas al consumo humano y las características que presentan son: la resistencia a insectos y herbicidas, la tolerancia a sequía y la modificación de la calidad del contenido (INVIMA, 2016)

Es más, según la revista semana (2016), el área cultivada de maíz transgénico reportada por el ICA en el año 2007 fue de 6.901 hectáreas y desde ese año la siembra de este cereal ha crecido significativamente hasta situarse en el año 2016 un total de 100.109 hectáreas de maíz transgénico. Si bien en Colombia en 23 departamentos de cultivan semillas modificadas genéticamente, los departamentos de Meta, Córdoba, Valle del Cauca y Tolima concentran el 81% del área cultivada de maíz transgénico (ver anexo 1).

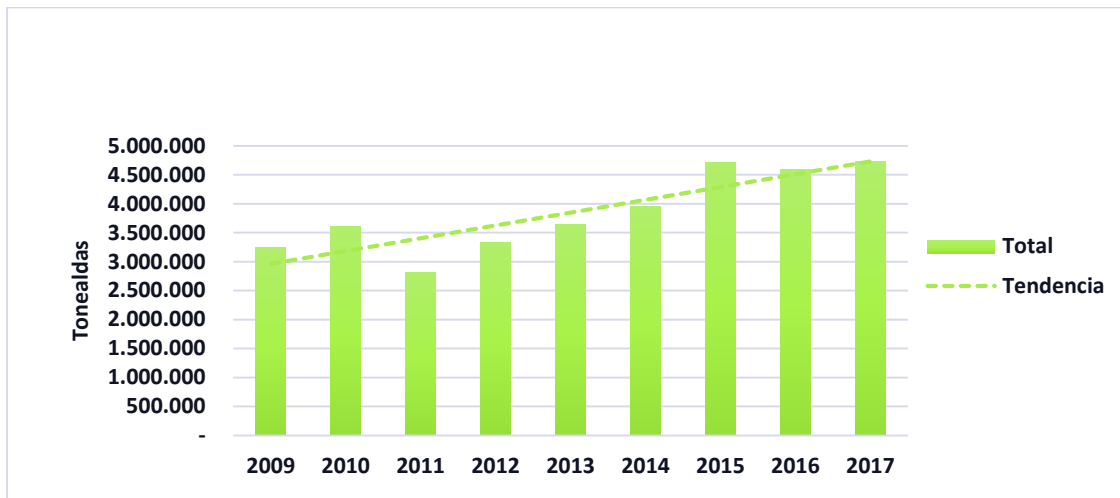
Por otra parte, en el contexto internacional, es preciso recalcar lo señalado también por el grupo Semillas (2016), en relación a los países que lideran el ranking del desarrollo e investigación en OGM, así pues, para el año 2013 el 77% del área cultivada de transgénicos se concentró en Estados Unidos, Brasil y Argentina, donde además, el 95% de los cultivos fueron de soya, maíz, algodón y canola.

Importaciones

La demanda nacional de maíz proveniente del resto del mundo y ha evidenciado un crecimiento en volumen del 5,6% promedio anual desde el año 2009, lo cual equivale a 3.848.754 toneladas anuales de este cereal. Para el año 2016 se registraron 4.586.084 toneladas.

La partida que tiene mayor participación dentro de las importaciones totales es la de maíz amarillo, así pues, para el año 2015 se presencié mayor crecimiento con un 19% respecto al año anterior. Jalonado por este rubro y como contrapartida, se observa que el año 2011 fue el único que presentó decrecimiento respecto al año anterior, explicado por la contracción de las compras de maíz amarillo en el exterior.

Gráfico 7: Comportamiento histórico de importaciones de maíz



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

Ahora bien, en relación a las variedades de maíz que Colombia importa se encuentra, en primer lugar, el maíz duro amarillo, seguido de maíz blanco, de los cuales se adquieren alrededor de 3.651.309 y 179.469 toneladas por año, respectivamente. En conjunto, representan el 99,53% sobre el total de las importaciones. Ahora bien, con una menor participación se encuentran variedades como maíz reventón, maíz para la siembra, maíz blanco gigante, maíz morado y las demás variedades.

La composición del tipo de maíz y su empleo en la industria para el año 2016 se muestra en la tabla 2. Allí, se hace manifiesto que los maíces que más abundan son el blanco y el amarillo, que se destinan al consumo humano, animal e industrial. El maíz amarillo, que se compra al exterior, se ocupa en la industria almidonera (7,50%), de procesamiento y conservación de productos cárnicos (4,97%), de molinería (0,49%) y el comercializador (1,68%), pero principalmente se usa para alimentar a los animales, es decir, para la elaboración de diferentes alimentos preparados para animales, el levante y engorde de diferentes aves de corral, ganado y cerdos (78,71%).

Tabla 2: Clasificación del maíz importado según su destino y tipo para el año 2016

COMPOSICIÓN MAÍZ 2016					
Tipo de maíz	Animal	Humano	Otros	Agricultura	Total
Maíz amarillo	78,71%	14,64%	0,26%	0,02%	93,64%
Maíz para la siembra	0,01%	0,00%	0,00%	0,07%	0,08%
Maíz reventón	0,04%	0,32%	0,07%	0,00%	0,44%
Maíz duro blanco	0,22%	5,61%	0,01%	0,00%	5,84%
	78,98%	20,58%	0,35%	0,10%	100%

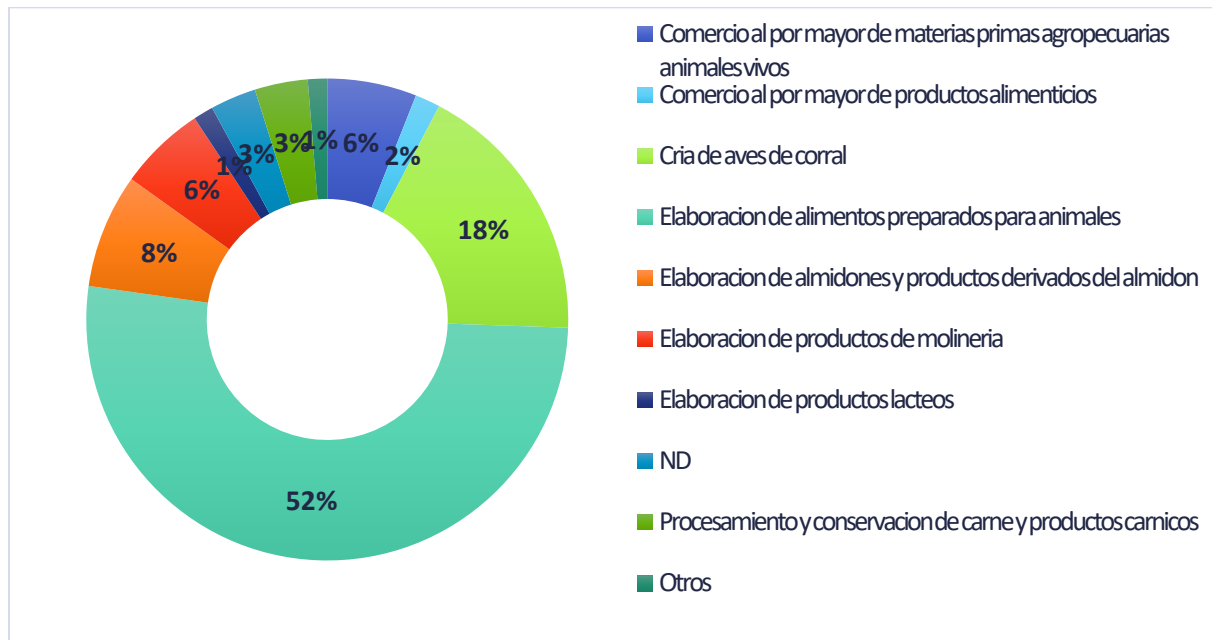
Fuente: Elaboración propia con base en información de Legiscomex (2017)

En relación al maíz blanco, este se destina básicamente al consumo humano por medio de la elaboración de productos de molinería (5,47%), tales como harinas o sémolas. Finalmente está el maíz reventón (0,44%), que se emplea en la industria de exhibición de películas y en el comercio al por mayor del mismo. Finalmente, con una participación de menos del 1% se encuentra el maíz para la siembra (0,08%).

Principales actividades económicas

De acuerdo al objetivo económico del importador, se encuentra que el principal rubro que demanda más de la mitad de las importaciones de maíz es la elaboración de alimentos preparados para animales con un 52% sobre el total, cría de aves de corral con un 17,86% y la elaboración de almidones y productos derivados del almidón con un 7,67%; variedades que presentan un crecimiento en promedio del 8%, 9,16% y 8,23% anual respectivamente.

Gráfico 8: Actividad económica del importador



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

Cabe mencionar que, pese a que algunas categorías que se presentan tienen gran peso sobre las importaciones totales, no han presentado un comportamiento estable a través del tiempo. La elaboración de productos de molinería, por ejemplo, evidencia en promedio un decrecimiento del 1,61% anual, esto por las contracciones en las compras de más del 18% para el año 2010, 2011 y 2017.

Actores relevantes en la industria del maíz

Las partes que intervienen en la cadena productiva del maíz y que hacen posible el proceso de transformación de la materia prima al consumo de un producto terminado son principalmente:

1. Productores del grano: Fenalce que representa a los productores de cereales
2. Distribuidores y comercializadores
3. Productores de bienes elaborados o industriales.

En relación a los industriales que emplean el maíz como materia prima, se tiene el ranking de empresas que mayor cantidad de cereal importan desde el año 2009 hasta el mes de noviembre de 2017 en la tabla 3. En este sentido, es preciso mencionar que de las 354 firmas de las cuales se

tiene registro de importaciones de maíz, tan solo las primeras 10 que se muestran a continuación concentran el 57,68% del total de importaciones para el periodo de tiempo en cuestión.

Tabla 3: Principales firmas demandantes de maíz al exterior.

EMPRESA	PARTICIPACIÓN
SOLLA S.A	14,12%
CONTEGRAL SA	8,32%
ITALCOL DE OCCIDENTE LTDA	6,95%
ITALCOL S.A	5,88%
INGREDION COLOMBIA S.A.	4,56%
AVIDESA MAC POLLO S.A.	4,30%
CARBONE RODRIGUEZ Y CIA SCA ITALCOL SCA COD UAP 659	4,08%
ALIMENTOS FINCA S.A.	3,26%
POLLOS EL BUCANERO S A	3,14%
INDUSTRIAS DEL MAIZ S.A. CORN PRODUCTS ANDINA	3,08%

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

De las diez empresas que mayor cantidad de este cereal importan, es posible analizar que las empresas que se dedican a la elaboración de alimentos preparados para animales tienen una concentración del 42,61% del total de importaciones de maíz, representadas por 6 firmas a saber: Solla SA, Contegral SA, Itacol de Occidente Ltda, Itacol, Carbone Rodríguez y Alimentos Finca. Adicionalmente, empresas como Avidesa Mac Pollo SA y Pollos el Bucanero SA, también destinan este maíz para la alimentación animal básicamente, ya que su objeto económico es la cría de aves de corral y el procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos, respectivamente.

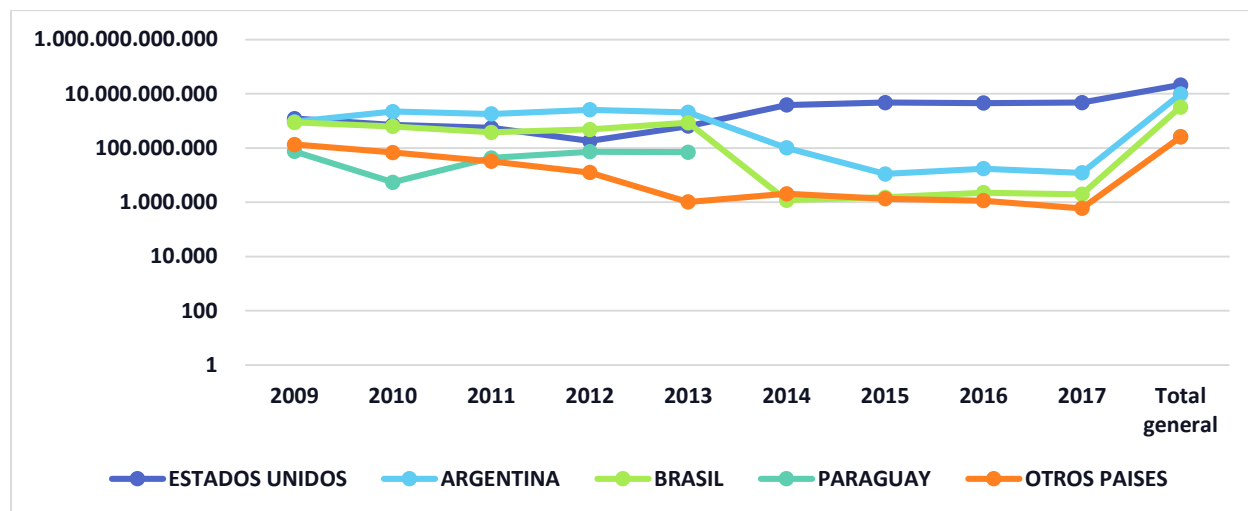
Por otra parte se encuentran las compañías Ingredion Colombia e Industrias del maíz SA Corn Products Andina, que representan la industria de elaboración de almidones y productos derivados del almidón y concentran el 7,64% de importaciones de maíz.

Dinámicas comerciales

En relación a los acuerdos comerciales bajo los cuales se tranzan las compras de maíz al exterior destacan notablemente el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, el cual negocia

alrededor del 52,68% de las importaciones totales de maíz y, en segundo lugar, el acuerdo comercial con Argentina con un control del 27,33% sobre las compras del grano al exterior.

Gráfico 9: Origen de las importaciones de maíz



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

Con esto en mente, es posible cuantificar el peso de las importaciones de este cereal que provienen de sus principales socios comerciales. En primer lugar se encuentra Estados Unidos, país del cual para el año 2016 provinieron 4.565.429.827 toneladas de maíz, en segundo lugar se encuentra Argentina con 17.249.516 toneladas y en tercer lugar Brasil con 2.253.168 toneladas de este grano, aunque con una menor contribución países como Paraguay, Ecuador, México y Bermudas, quienes también dirigen sus exportaciones de maíz al mercado colombiano.

Productos elaborados con maíz

La versatilidad del maíz hace posible que se emplee en diferentes procesos industriales, no obstante, el rubro destinado a la alimentación animal es el que muestra mayor potencial en el mercado, ya que se erige como base indispensable en la producción de leche, carne, huevos y los demás productos que utilizan como insumo dicha materia prima. Pese a esto, el uso del maíz para consumo humano representa en un país como Colombia, de tradición maicera, una parte de su cultura y de sus hábitos alimenticios, ya que con éste se pueden elaborar panes, arepas, tortas, harinas, endulzantes, barras de cereal, maíz pira, espesantes para salsas, entre otros.

Según la EAM (2016), los productos que emplean como materia prima el maíz para este año son alrededor de 65 en total, de los cuales destacan por la cantidad producida los alimentos balanceados para aves, los alimentos balanceados para ganado porcino y alimentos balanceados para ganado vacuno con una producción de 2.947.743, 1.376.634, y 719.927 toneladas para dicho año, respectivamente. Esto representa en conjunto un valor de más de 5 billones de pesos.

Pese a ello, los subproductos del maíz destinados al consumo humano están concentrados en la industria almidonera y molinera para la elaboración de harinas, féculas, sémolas, galletas, almidón, tortas, pan, cereales, arepas con una producción de 875.862 toneladas para el 2016, valorada en alrededor de 4 billones de pesos. Los embutidos, por su parte, también entran en este grupo con la elaboración de salchichas, jamón, salchichón y mortadela, avalados en 1.8 billones de pesos, con una producción de 189.460 toneladas en el año.

Si bien se desconoce la proporción exacta de maíz empleado en la elaboración de estos productos y su tipología, se sabe que una parte de este maíz también es empleado como espesante de alimentos y bebidas tales como sopas, salsas de mesa, mermeladas, entre otras.

3.8 Conclusiones y recomendaciones

Una vez realizado un breve recorrido por el tema de los cultivos de maíz y la dinámica de los transgénicos resaltan varios aspectos a manera de conclusión.

Si bien mundialmente persiste la discusión y el debate entre las fuerzas o actores políticos con intereses confrontados, la participación social en el país no ha sido organizada ni visibilizada, a diferencia del caso mexicano, no obstante, se manifiesta la importancia de propiciar la participación de diferentes actores sociales en las decisiones que se adopten al respecto en su regulación; haciendo énfasis en el *principio de precaución* consagrado en la Constitución Política de Colombia.

Las problemáticas que emergen en torno al uso de la modificación genética en la agricultura no son nuevas ni propios del país, se recalca la necesidad de evaluar integralmente caso por caso ante la imposibilidad de generalizar sus efectos y corroborar la viabilidad de los mismos en el país, estimando no solamente los costos y beneficios de la adopción de estas innovaciones, sino que también se forje en un marco de *Desarrollo Humano Integral y Sustentable*, es decir, que incluya aspectos como la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola, la preservación de la

biodiversidad, la inocuidad de los alimentos, las necesidades y voluntades de las comunidades en el largo plazo y para la sociedad en su conjunto.

Por otra parte no hay que olvidar el argumento base con el cual se implantó el discurso de la innovación en el agro de los transgénicos como herramienta clave para erradicar el hambre. Sin embargo, el análisis acá descrito muestra cómo el maíz cultivado con estas condiciones se destina en su mayoría para alimentar ganado, es decir, el maíz no está llegando a las personas. Se habla entonces de una lógica de mercado, ante la posibilidad de consolidación de un oligopolio de carácter alimentario y cultural, impuesto por grandes potencias a través de diferentes modalidades de presiones, que para nada tienen en cuenta la soberanía y seguridad alimentaria, la autonomía, las costumbres del país y la sustitución del consumo de maíz producido en Colombia.

Con respecto a las grandes brechas en la producción e importación de maíz en Colombia, se prevé una oportunidad para fomentar la producción nacional competitiva de maíz amarillo principalmente, ante una demanda que, como se ha demostrado, es cada vez mayor toda vez que corresponde a un mercado potencial de más 4 millones de toneladas anuales, el cual puede generar para el país una senda de crecimiento y desarrollo. Para ello se requiere de una gran inversión en materia de investigación y tecnología por parte del Estado para garantizar en primer lugar, explorar nuevas tendencias biotecnológicas más adecuadas a las condiciones nacionales, menos riesgosas, que integren criterios de producción amigables con el medio ambiente, y permita la sostenibilidad del sector en el largo plazo y, en segundo lugar, determinar y establecer los estudios necesarios para aprobar la idoneidad el empleo de transgénicos en el país.

Destaca la preocupación entorno a la posible presencia de organismos transgénicos en el maíz que es importado, pues los principales proveedores que abastecen el mercado interno colombiano resultan ser pioneros en el uso de estas biotecnologías (Estados Unidos, Argentina y Brasil). Motivo por el cual, se ve en el etiquetado de alimentos transgénicos una propuesta para advertir al consumidor final sobre la proveniencia del producto que tiene en sus manos. Todo esto en el marco del cumplimiento a los derechos de los consumidores por información completa, veraz y oportuna sobre los productos, para que sea este quien elija y decida de manera consciente y responsable los productos a consumir. En cumplimiento de lo anterior, es necesario replantear la Resolución 4254 de 2011 del Ministerio de Protección Social que hace eludible la labor de las compañías en materia de rotulado.

De ahí que también se analicen las dinámicas comerciales entorno al maíz y a la regulación económica vigente. Así pues, nuevos acuerdos comerciales generan cambios en el comportamiento en las compras de maíz al exterior. El caso de Estados Unidos, por ejemplo, exhibe cómo las importaciones de maíz provenientes de dicho país han aumentado en promedio un 212% desde que entró en vigencia el acuerdo, jalonado por el auge comercial de los primeros años de vigencia. Esto es una muestra de la contraposición que emerge de las políticas orientadas al apoyo hacia los mercados locales con las políticas que favorecen la entrada de productos al país, acuerdos que, anteponen lo comercial por encima de cualquier consideración social y medio ambiental, poniendo en riesgo la soberanía alimentaria, pues va en detrimento de la conservación de la semilla nacional.

Finalmente, se hace un llamado de atención a las propuestas de desarrollo de cultivos genéticamente modificadas implementadas o a implementar en el país, particularmente del maíz; ya que es una realidad inmediata que debe sopesar los riesgos y beneficios de la adopción de estos nuevos desarrollos agrícolas en términos de los posibles efectos ambientales, culturales y económicos principalmente. Se extiende el llamado a las entidades competentes, en primer lugar, por la falta de información estadística completa, disponible, actualizada y detallada sobre la producción de maíz transgénico y, en segundo lugar, en materia legislativa asociada a los transgénicos en el país por el poco rigor científico con el que se han tomado las decisiones en materia legislativa y por la limitación a los sectores sociales en el debate sobre su implementación.

3.9 Referencias consultadas

Acosta, O. y Guerrero, F. (2007). Alimentos transgénicos y alergenicidad. Revista de la Facultad de Medicina, volumen (55), pp. 251 - 269.

Anónimo (2009) Conceptos básicos y juegos. Recuperado de <http://asociaciones.uca.es/genetica-vid/Conceptos-basicos>

Anónimo (11 de julio de 2016) Por su ubicación, Colombia podría ser una despensa mundial de alimento. *Portafolio*. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/gobierno/colombia-podria-ser-una-despensa-mundial-de-alimentos-498747>

- Anónimo (05 de diciembre de 2017) El mapa de los transgénicos en Colombia. *Semana sostenible*. Recuperado de <http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/transgenicos-en-colombia-asi-estan-distribuidos-por-departamento/37789>
- Campuzano, L (2005) Plan Nacional de investigación, desarrollo y fomento del cultivo del maíz tecnificado en Colombia (2006-2020). Recuperado de http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/Corp2005MT.pdf
- Centro de Protección a la Naturaleza (2015) OMS reconoce al glifosato como probable cancerígeno humano. Recuperado de http://cepronat.org.ar/ver_noticia/noti/305/OMS_RECONOCE_AL_GLIFOSATO_COMO_PROBABLE_CANCERIGENO_HUMANO.html
- Chaparro, A. (2011). Cultivos transgénicos: Entre los riesgos biológicos y los beneficios ambientales y económicos. *Acta Biológica Colombiana*, volumen (16), pp. 231 – 252.
- Chaparro, A., Tabima, L. y Trujillo, M. (2016) Detección de proteínas transgénicas en harinas de maíz comercializadas en Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, volumen (18) pp. 470-483.
- Cuellar, J. (2009). Implicaciones ambientales del uso de transgénicos en Colombia Presupuestos básicos, desde un escenario académico, para la elaboración de lineamientos de un programa de gestión ambiental en ‘agricultura transgénica’ (tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2016) Encuesta Anual Manufacturera (EAM) industria [Base de datos en Excel]. Recuperado el 16 de febrero de 2018 en http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/Anexos_EAM_desagregacion_variables_2016.xls
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2017) Cuenta Satélite Piloto de la Agroindustria del Maíz, Sorgo y Soya [Base de datos en Excel]. Recuperado el 10 de noviembre de 2017 en http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/agroindustria/anexos_cta_sat_agroindustria_maiz_sorgo_soya_2005_2012p.xls

- Departamento Nacional de Planeación (2008, 31 de marzo). Política Nacional de Seguridad alimentaria y Nutricional (Documento CONPES 113). Bogotá D.C., Colombia: DNP
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas (2016) Indicadores Cerealistas. Recuperado el 26 de septiembre de 2017 en de <http://www.fenalce.org/archivos/indcer2016b.pdf>
- Grande, C. y Orozco, B. (2012) Producción y procesamiento del maíz en Colombia. Revista Científica Guillermo de Ockham, volumen (11), pp. 97-110.
- Grupo Semillas (03 de agosto de 2016) Cultivos de maíz transgénico en Colombia. Impactos sobre la biodiversidad y la soberanía alimentaria de los pueblos. Recuperado el 16 de marzo de 2017 en <http://semillas.org.co/es/novedades/cultivos-de-ma>
- Grupo Semillas (2012) El maíz transgénico en Colombia destruye nuestra soberanía alimentaria. Revista Semillas p. 76-83.
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (2010). De los alimentos transgénicos derivados de plantas genéticamente modificadas para consumo humano. Bogotá.
- Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (2016) Solicitudes ante del Comité Técnico Nacional de bioseguridad de OVM para uso en salud y alimentación humana exclusivamente. Recuperado el 22 de abril de 2018 en <https://www.invima.gov.co/images/pdf/tecnovigilancia/bioseguridad/BASE-DE-DATOS-CTNSALUD-18-10-2016.pdf>
- Isaza, J. (2008). Cadenas productivas. Enfoques y precisiones conceptuales. Sota Vento, pp. 8 - 25.
- Legiscomex (2017) Estadísticas de comercio exterior [Base de datos online]. Retomado el 20 de octubre de 2017 de <https://www-legiscomex-com.hemeroteca.lasalle.edu.co/Home/Estadisticas?id=f3eea78c357a4f1f997f18ee2ecfa66a>
- Massieu, Y. (2009) Cultivos y alimentos transgénicos en México. El debate, los actores y las fuerzas sociopolíticas. Nueva época, volumen (59), pp. 217-243

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (6 de diciembre de 2005). Decreto número 4525 de 2005. Por el cual se reglamenta la Ley 740 de 2002. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/6ea8d6c3-aadc-42ad-958d-2eb377cfe528/2005D4525.aspx>

Organización Mundial de la Salud (2005). Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias. Recuperado el 25 de octubre de 2017 en http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43202/9243593056_spa.pdf

PESA (2011). Seguridad alimentaria nutricional, conceptos básicos. Recuperado el 12 de noviembre de 2017 en <http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf>

Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P (2010) Metodología de la investigación (5ta. ed.). México: McGraw Hill.

Solbrig, O (2004) Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto, Santiago de Chile, Chile, CEPAL.

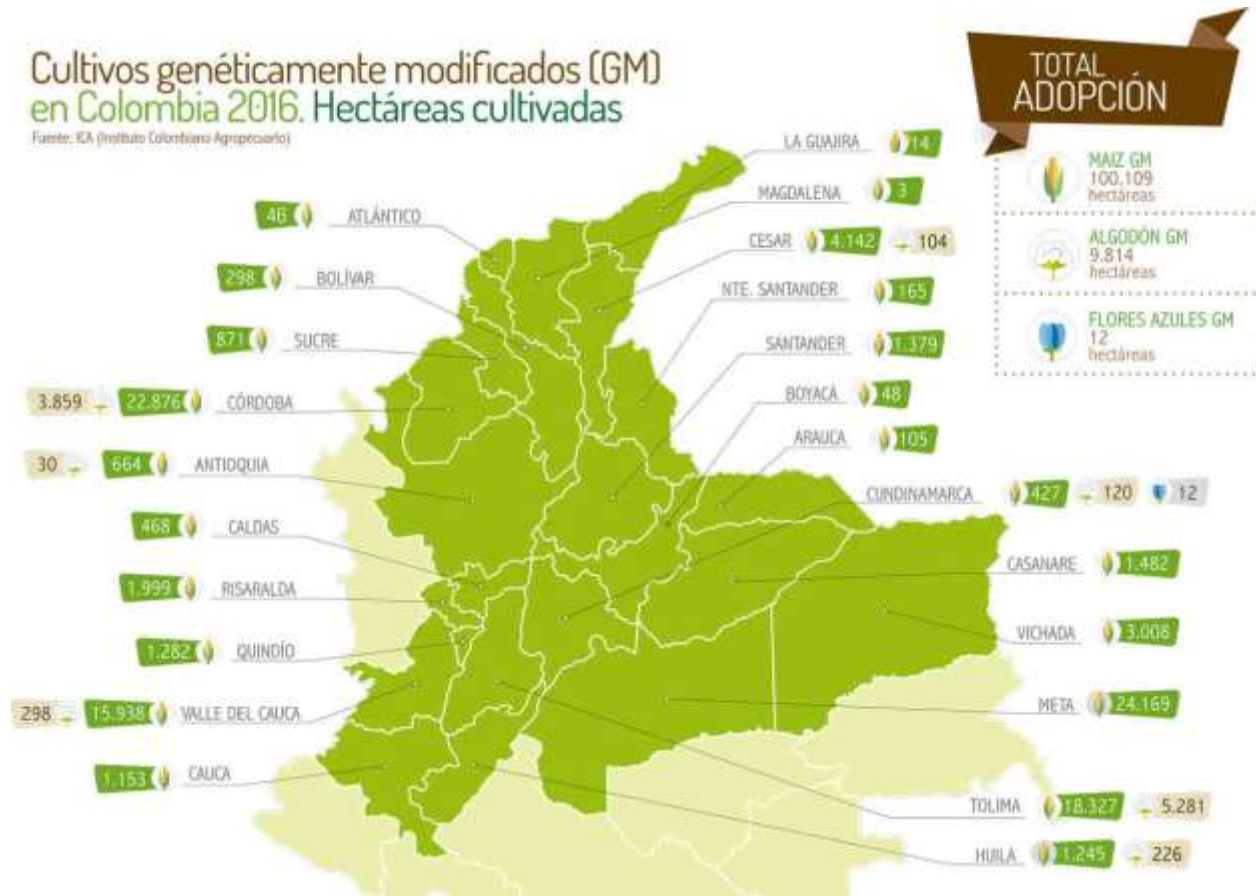
Superintendencia de Industria y Comercio (s.f.) Cadena Productiva del Maíz. Industria de alimentos balanceados y harina de maíz. Recuperado el 25 de octubre de 2017 en http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/CadenaMaizSIC.pdf

Universidad de La Salle (2007). Proyecto Educativo Universitario Lasallista (PEUL). Bogotá: Unisalle.

Urbina, M (2011) Fitomejoramiento y producción de semilla. Recuperado de <https://martinurbinac.files.wordpress.com/2011/10/unidad-i-introduccion-al-fitomejoramiento-20111.pdf>

Anexos

Anexo 1: Hectáreas cultivadas de maíz transgénico en Colombia para el 2016



Fuente: Tomado del ICA

Anexo 2: Carta de aprobación publicación informe final